



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE
INVENTARIOS PARA REDUCIR LOS COSTOS ASOCIADOS A LAS
EXISTENCIAS EN LA EMPRESA FERREO HNOS., HUACHO 2016**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

Romero Espinoza, Mario Joseph

ASESOR:

Dr. Diaz Dumont, Jorge Rafael

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión de Abastecimiento

LIMA – PERÚ

AÑO 2017

Página del jurado

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis Titulada: “Implementación de un sistema de gestión de inventarios para reducir los costos asociados a las existencias en la empresa Ferreo Hnos., Huacho 2016”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

DEDICATORIA

Dedico la presente investigación a Dios y
a mis padres por todo el amor y apoyo
entregado a lo largo de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas las personas que
colaboraron con su apoyo moral e
intelectual, aportando así al logro de
esta investigación.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Mario Joseph, Romero Espinoza con DNI N° 46876297, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es verás y auténtica.

Así mismo, declaro también que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 13 de julio del 2017

Mario Joseph, Romero Espinoza

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es analizar como la implementación de un sistema gestión de inventarios va a afectar en los costos asociados a las existencias de la empresa “Ferreo Hnos”, una empresa ferretera ubicada en la ciudad de Huacho.

En la primera parte de esta investigación encontraremos una breve descripción de la empresa, la realidad problemática, antecedentes y trabajos previos, los cuales servirán de base para identificar nuestro problema principal, y mediante diversos métodos plantearemos opciones de mejora las cuales serán evaluadas objetivamente. Seguido a todo esto encontraremos el diseño de la investigación y la operacionalización de las variables, las cuales nos ayudaran a comprobar los resultados tanto antes como después de la aplicación para poder determinar de que forma han ido cambiado los costos asociados a las existencias dentro de la empresa “Ferreo Hnos”.

Por último, en el capítulo final se llevará a cabo todo el análisis mediante herramientas estadísticas las cuales nos ayudaran a determinar a través de estadígrafos si nuestra investigación logró los objetivos establecidos y en consecuencia afirmar o rechazar nuestra tesis acerca de que la implementación de un sistema de gestión de inventarios puede reducir los costos asociados a las existencias.

Palabras Clave:

- **Gestión de Inventarios**
- **Costos asociados a las existencias**

ABSTRACT

The objective of this investigation is realize an analysis about how the implementation of an Manager inventory system influences in the cost related to the products in the Organization "Ferreto Hnos", this organization is on Huacho.

On the first part of this investigation we can find a little description about the organization, the problematics and the previous investigations, this will be a base for the identification of our main problem, then we will use many metods for give a diferents options to improve objectively.

Following all this we will find the design of the research and the operation of the variables, which will help us to verify the results both before and after the application in order to determine how the costs associated with inventories have changed. Company "Ferreto Hnos".

Finally, the final chapter will carry out the entire analysis by means of the statistics of the tools of the statistics of the tests in the results of the investigation of the established objectives and in the consequences of the implementation of a management system Can reduce the costs associated with inventories.

Key Words:

- Inventory management
- Costs associated with inventories

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	I
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad problemática	2
1.2 Trabajos previos	7
1.3 Teorías relacionadas al tema	11
1.3.1 La logística	11
1.3.2 Gestión de inventarios	11
1.3.2.1 Mantenimiento de un inventario	12
1.3.2.2 Señales de una gestión de inventarios deficiente	13
1.3.2.3 Clasificación de inventarios por su valor o importancia	13
1.3.2.4 Rotación de inventarios	14
1.3.3 Costos asociados a las existencias	14
1.3.3.1 Costos de emisión de pedidos	15
1.3.3.2 Costos de posesión de inventarios	15
1.3.3.3 Costos de rotura de stock	16
1.3.4 Métodos de proyección de la demanda	16
1.3.4.1 Método de la media móvil	16
1.3.4.2 Método del ajuste potencial	17

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.4.1 Problemática General:	18
1.4.2 Problemas Específicos:	18
1.5 JUSTIFICACIÓN	18
1.5.1 Justificación técnica:	18
1.5.2 Justificación económica:	19
1.5.3 Justificación social:	19
1.6 HIPÓTESIS	19
1.6.1 Hipótesis General	19
1.6.2 Hipótesis específicas	19
1.7 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS	20
1.7.1 Objetivo general:	20
1.7.2 Objetivos específicos:	20
II. MÉTODO	21
2.1 Diseño metodológico	22
2.1.1 Tipo de investigación	22
2.1.2 Nivel de investigación	22
2.1.3 Diseño de investigación	22
2.2 Variables, operacionalización	23
2.2.1 Definición conceptual	23
2.2.2 Definición operacional	23
2.2.3 Matriz de operacionalización	24
2.3 Población y Muestra	25
2.3.1 Unidad de análisis	25
2.3.2 Población	25
2.3.3 Muestra	25
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	25

2.4.1 Técnica de recolección de datos	25
2.4.2 Validez y confiabilidad	25
2.5 Método de análisis de datos	26
2.6 Aspectos éticos	26
2.7 Desarrollo de la propuesta	26
2.7.1 Situación actual	26
2.7.2 Propuesta de mejora	30
2.7.2.1 Diagrama de Gantt	31
2.7.2.2 Recursos y presupuestos	32
2.7.3 Implementación	33
2.7.3.1 Diagrama ABC	33
2.7.3.2 Pronóstico de la demanda	39
2.7.4 Resultados	83
2.7.5 Análisis inferencial	87
2.7.5.1 Análisis de la hipótesis general	88
2.7.5.2 Análisis de las hipótesis específicas	90
III. DISCUSIÓN	100
IV. CONCLUSIONES	102
V. RECOMENDACIONES	104
Anexo 1. Fichas de observación	108
Anexo 2. Productos que comercializa la empresa Ferreo Hnos	110
Anexo 3. Fotografías de la empresa Ferreo Hnos.	112

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 - INCIDENCIA DE PROBLEMAS EN LA EMPRESA FERREO HNOS.	5
TABLA 2 - MATRIZ DE PRIORIZACIÓN	6
TABLA 3 - ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	7
TABLA 4 – INSTRUMENTO VARIABLE INDEPENDIENTE ANTES DE LA MEJORA	28
TABLA 5 – INSTRUMENTO VARIABLE DEPENDIENTE ANTES DE LA MEJORA	29
TABLA 6 - RECURSOS	32
TABLA 7 - PRESUPUESTO	32
TABLA 8 - DIAGRAMA ABC EN RELACIÓN A LOS COSTOS	34
TABLA 9 - DIAGRAMA ABC EN RELACIÓN A LAS GANANCIAS	35
TABLA 10 – DIAGRAMA ABC EN RELACIÓN A LAS VENTAS	36
TABLA 11 – DIAGRAMA ABC MULTICRITERIO	37
TABLA 12 – PRODUCTOS DE LA CATEGORÍA A	38
TABLA 13 – REPORTE HISTÓRICO DESDE JULIO 2016 – MAYO 2017	39
TABLA 14 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA TUBO 1/2" X 5M - PVC – PAVCO	40
TABLA 15 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA TUBO 3/4" X 5M - PVC – PAVCO	41
TABLA 16 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA - CEMENTO PVC DORADO 32FL. OZ. 946 ML. 1 4 - OATEY	42
TABLA 17 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA CAÑO JARDINERO 1/2" - METAL – EUROVALVE	43
TABLA 18 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA TUBO ABASTO 5/8" - METAL - METUSA	44
TABLA 19 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA VALVULA ESFERICA 1/2" - METAL - CIMVALVE	45
TABLA 20 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA VALVULA ESFERICA 3/4" - METAL – EUROVALVE	46
TABLA 21 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA TUBO 2" X 3M - DESAGUE - PVC - PAVCO	47
TABLA 22 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA TUBO 6" X 6M PESADO - DESAGUE - PVC – PAVCO	48

TABLA 23 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA TUBO PARA LUZ 1" X 3M - PVC - PAVCO	49
TABLA 24 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA CINTA AISLANTE 1000 X 18 M GRANDE - 3M	50
TABLA 25 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA FOCO AHORRADOR 20W - PHILIPS	51
TABLA 26 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA CARBURO PLOMO GRANO 50 - 80 X 1Kg - NACIONAL	52
TABLA 27 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA ELECTRODO SUPERCITO AWS E.7018 1/8" X 1 Kg - SOLDEXA	53
TABLA 28 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA ELECTRODO PUNTO AZUL AWS E.6011 1/8" X 1 Kg - SOLDEXA	54
TABLA 29 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA ELECTRODO INOX BW ELC AWS E.316L 3/32" X 1 Kg - SOLDEXA	55
TABLA 30 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA ELECTRODO PUNTO AZUL AWS E.6011 3/32" X 1 Kg - SOLDEXA	56
TABLA 31 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA PINTURA SPRAY COLOR COMUN- KNAUF	57
TABLA 32 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA PINTURA SPRAY COLOR ESPECIAL - KNAUF	58
TABLA 33 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA ESMALTE SINTETICO X 1/8 GLN - LOSARO	59
TABLA 34 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA BARNIZ X 1/16 GLN - LOSARO	60
TABLA 35 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA THINNER X GLN - DERQUSA	61
TABLA 36 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA RODILLO AMARILLO LATEX 9" - TORO	62
TABLA 37 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA DESINFECTANTE X 1 GLN - AROMIX	63
TABLA 38 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA INSECTICIDA SPRAY MATACUCARACHA - PLOP FORTE	64
TABLA 39 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA TRAPO INDUSTRIAL X Kg	65

TABLA 40 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA CEMENTO TIPO 1 X 42.5 Kg - INKA	66
TABLA 41 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA DISCO CORTE 7 X 1/16 X 7/8 - METAL - NORTHON	67
TABLA 42 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA DISCO CORTE 4 1/2 X 1/8 X 7/8 - CONCRETO - DEWALT	68
TABLA 43 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA DISCO 24T 7 1/4 X 7/8 - MADERA - UYUSTOOLS	69
TABLA 44 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA BISAGRA CAPUCHINA 3 X 3 UN- FENIX	70
TABLA 45 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA CANDADO 60 MM - FORTE	71
TABLA 46 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA CERRADURA 3 GOLPES 2 PINES - FORTE	72
TABLA 47 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA CINTA METRICA 5M - STANLEY ECO	73
TABLA 48 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA HOJA DE SIERRA BIMETAL 12 - SANDFLEX	74
TABLA 49 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA ALCAYATA ACERO 2" X CAJA - BARCO	75
TABLA 50 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA CLAVO CON CABEZA 1" X Kg- AREQUIPA	76
TABLA 51 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA CLAVO CON CABEZA 4" X Kg- AREQUIPA	77
TABLA 52 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA CLAVO ACERO 2" X CAJA - BARCO	78
TABLA 53 – PRONOSTICO DE LA DEMANDA CLAVO ACERO 5" X CAJA - BARCO	79
TABLA 54 – INSTRUMENTO VARIABLE INDEPENDIENTE DESPUÉS DE LA MEJORA	80
TABLA 55 – INSTRUMENTO VARIABLE DEPENDIENTE DESPUÉS DE LA MEJORA	81
TABLA 56 – PRUEBA DE NORMALIDAD DE LOS COSTOS ASOCIADOS A LAS EXISTENCIAS ANTES Y DESPUÉS CON KOLGOMOROV – SMIRNOV.	88

TABLA 57 – COMPARACIÓN DE MEDIAS DE COSTOS ASOCIADOS A LAS EXISTENCIAS ANTES Y DESPUÉS CON WILCOXON	89
TABLA 58 – ESTADÍSTICOS DE PRUEBA DE WILCOXON PARA COSTOS ASOCIADOS A LAS EXISTENCIAS	90
TABLA 59 – PRUEBA DE NORMALIDAD DE COSTOS DE EMISIÓN DE PEDIDOS ANTES Y DESPUÉS CON KOLGOMOROV-SMIRNOV	91
TABLA 60 – COMPARACIÓN DE MEDIAS DE COSTOS DE EMISIÓN DE PEDIDOS ANTES Y DESPUÉS CON WILCOXON	92
TABLA 61 – ESTADÍSTICOS DE PRUEBA DE WILCOXON PARA LOS COSTOS DE EMISIÓN DE PEDIDOS	93
TABLA 62 – PRUEBA DE NORMALIDAD DE COSTOS DE POSESIÓN DE INVENTARIOS ANTES Y DESPUÉS CON KOLGOMOROV-SMIRNOV	94
TABLA 63 – COMPARACIÓN DE MEDIAS DE COSTOS DE POSESIÓN DE INVENTARIOS ANTES Y DESPUÉS CON WILCOXON	95
TABLA 64 – ESTADÍSTICOS DE PRUEBA DE WILCOXON PARA LOS COSTOS DE POSESIÓN DE INVENTARIOS	96
TABLA 65 – PRUEBA DE NORMALIDAD DE COSTOS DE ROTURA DE STOCK ANTES Y DESPUÉS CON KOLGOMOROV-SMIRNOV	97
TABLA 66 – COMPARACIÓN DE MEDIAS DE LOS COSTOS DE ROTURA DE STOCK ANTES Y DESPUÉS CON WILCOXON	98
TABLA 67 – ESTADÍSTICOS DE PRUEBA DE WILCOXON PARA LOS COSTOS DE ROTURA DE STOCK	99

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - REDUCCIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS QUÍMICAS Y PETROQUÍMICAS	2
FIGURA 2 - COSTOS LOGÍSTICOS TIENEN GRAN IMPACTO EN LAS EXPORTACIONES PERUANAS SEGÚN LA ASOCIACIÓN DE EXPORTADORES (ADEX)	3
FIGURA 3 - DIAGRAMA DE ISHIKAWA (CAUSA – EFECTO) DE LA EMPRESA FERREO HNOS.	4
FIGURA 4 - DIAGRAMA PARETO DE LA EMPRESA FERREO HNOS.	5
FIGURA 5 - DIAGRAMA PARETO ESTRATIFICADO	6
FIGURA 6 - DIAGRAMA DE PARETO	14
FIGURA 7 - RELACIÓN ENTRE LA CANTIDAD DEMANDADA Y LA CANTIDAD DE INVENTARIO EN EL MES DE MARZO 2017 EN LA EMPRESA FERREO HNOS.	27
FIGURA 8 – COMPARACIÓN DE CAPACIDAD DE ATENCIÓN	83
FIGURA 9 – COMPARACIÓN DE ROTACIÓN	84
FIGURA 10 – COMPARACIÓN COSTO DE EMISIÓN DE PEDIDO	85
FIGURA 11 – COMPARACIÓN COSTO DE POSESIÓN DE INVENTARIOS	85
FIGURA 12 – COMPARACIÓN COSTO DE ROTURA DE STOCK	86
FIGURA 13 – COMPARACIÓN DE COSTOS ASOCIADOS A LAS EXISTENCIAS	87

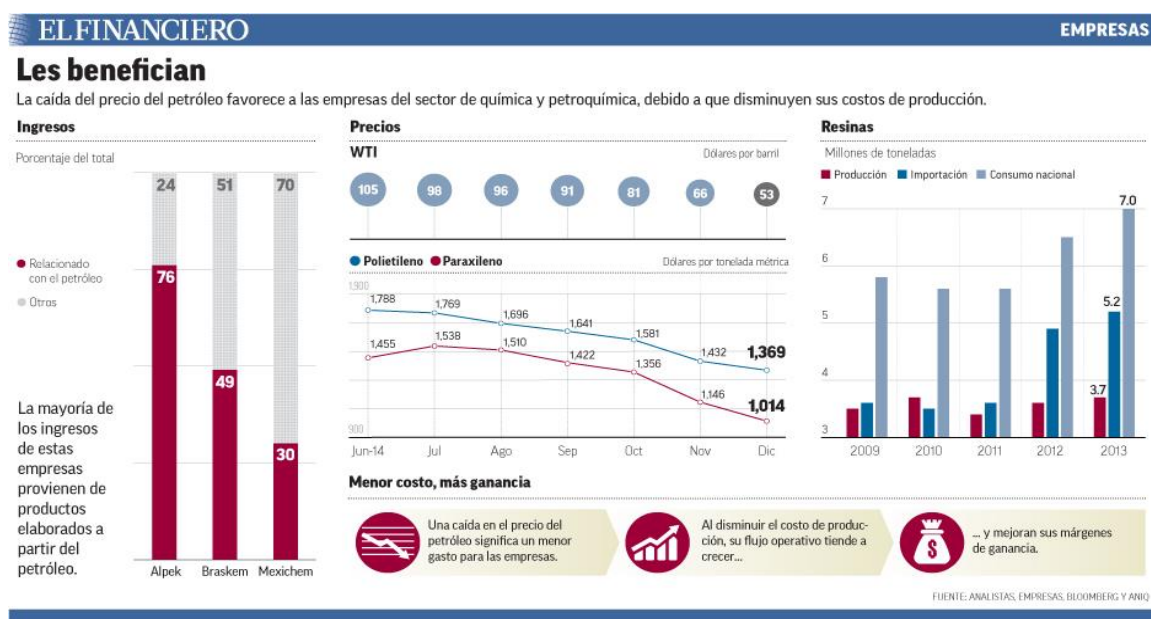
I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Toda empresa se ve afectada por sus componentes que la integran y factores que se vinculan directa o indirectamente con la organización, pero uno de los componentes clave que toda empresa no debe subestimar son los costos en que incurre, muchas empresas optan por un manejo empírico de sus operaciones y esto se da muchas veces porque se acostumbraron a trabajar así o carecen de herramientas que puedan implementar para su control, como consecuencia de esta práctica se ven perjudicados e involucrados en una infinidad de problemas entre los cuales el exceso de costos será uno de los más relevantes.

A nivel mundial las diversas industrias siempre están en busca de minimizar sus costos de la forma más óptima posible, ya que esto beneficiara el incremento de sus márgenes de ganancia. Tal es el ejemplo de las empresas del sector de química y petroquímica, en donde notamos que la reducción del precio del petróleo que emplean como materia prima, influye en la reducción de sus costos de producción.

Figura 1 - Reducción de costos de producción en empresas químicas y petroquímicas

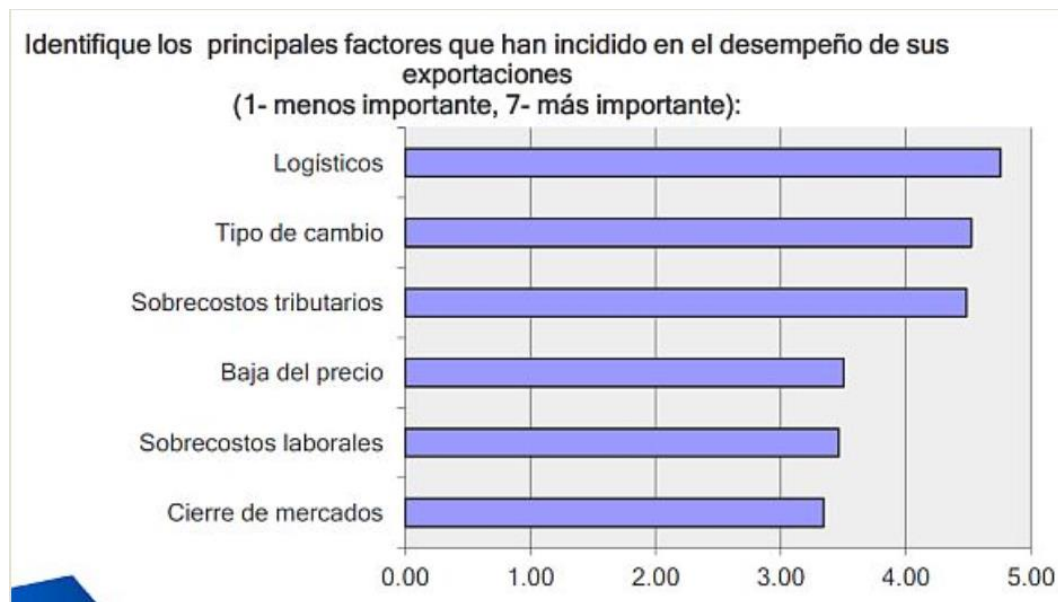


Fuente: <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/petroquimicas-y-quimicas-ganan-con-caida-del-precio-del-crudo.html>

En el entorno nacional el problema no se hace ajeno, dado que diferentes factores internos propios de la organización afectan el desempeño y crecimiento de esta,

donde los costos logísticos son de alto perjuicio para las empresas, como las encargadas de exportar que se ven afectadas en su desempeño.

Figura 2 - Costos logísticos tienen gran impacto en las exportaciones peruanas según la Asociación de exportadores (ADEX)



Fuente: <http://elcomercio.pe/economia/peru/adex-costos-logisticos-y-tipo-cambio-golpean-exportadores-noticia-1884773>

Tal es el caso de la empresa Ferreo Hnos. en donde se dieron a conocer problemas muy relevantes relacionado al exceso de costos en donde las causas más frecuentes son el sobre stock de productos, exceso de merma, entre otros, que se da en los productos que presentan mayor venta en donde las cantidades a comprar se guían de las expectativas y especulaciones de la organización. No ajeno a ello también se presenta problemas en la carencia de stock, muchas veces por el cambio de la oferta y demanda e impuntualidad de la entrega de mercadería por parte de los proveedores, que conlleva a la insatisfacción del cliente al no poder adquirir los productos que requieren. Todos estos perjuicios conllevan a tener un alto costo de oportunidad en donde se podrán tomar mejores decisiones si se tiene las herramientas adecuadas para su buen aprovechamiento.

Para conocer la realidad problemática en que se encuentra la empresa Ferreo Hnos. se tomó nota de los diversos perjuicios que afectan a la organización expuestos en el siguiente diagrama:

Figura 3 - Diagrama de Ishikawa (Causa – Efecto) de la empresa Ferreo Hnos.



Fuente: Elaboración propia

Este diagrama nos brinda información detallada para poder detectar el problema principal en la empresa Ferreo Hnos., tal como se observa el problema que obtenemos son los elevados costos asociados a las existencias.

Luego de ello se elaboró la siguiente tabla donde se calificará cada causa según las incidencias que presenta en la organización.

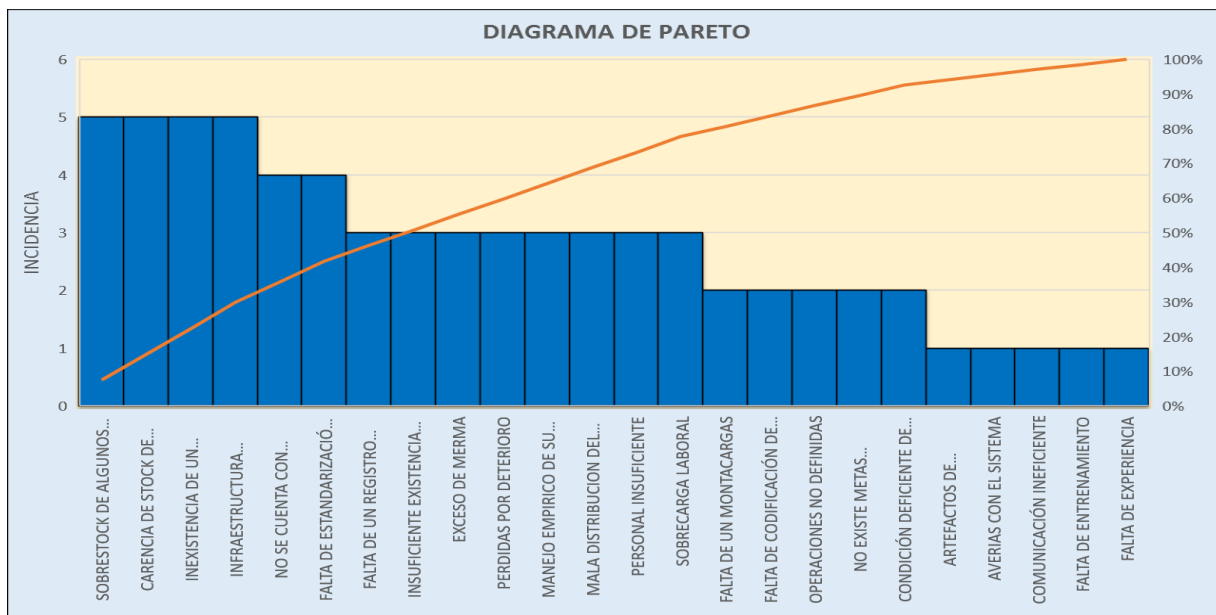
Tabla 1 - Incidencia de problemas en la empresa Ferreo Hnos.

PROBLEMAS		INCIDENCIA DE LOS PROBLEMAS					TOTAL
ITEM	DESCRIPCIÓN	NADA	POCO	REGULAR	BASTANTE	MUCHO	
1	NO SE CUENTA CON FORMATOS DE CONTROL DE INVENTARIOS	-	-	-	4	-	4
2	FALTA DE UN REGISTRO ORDENADO DE DOCUMENTOS	-	-	3	-	-	3
3	FALTA DE ESTANDARIZACIÓN DE INVENTARIZACIÓN	-	-	-	4	-	4
4	INSUFICIENTE EXISTENCIA DE INDICADORES LOGÍSTICOS	-	-	3	-	-	3
5	EXCESO DE MERMA	-	-	3	-	-	3
6	SOBRESTOCK DE ALGUNOS PRODUCTOS	-	-	-	-	5	5
7	CARENCIA DE STOCK DE ALGUNOS PRODUCTOS	-	-	-	-	5	5
8	PERDIDAS POR DETERIORO	-	-	3	-	-	3
9	ARTEFACTOS DE ESCRITORIOS ANTIGUOS	1	-	-	-	-	1
10	AVERIAS CON EL SISTEMA	1	-	-	-	-	1
11	FALTA DE UN MONTACARGAS	-	2	-	-	-	2
12	FALTA DE CODIFICACIÓN DE PRODUCTOS POR BARRA ELECTRONICA	-	2	-	-	-	2
13	INEXISTENCIA DE UN SISTEMA DE GESTION DE INVENTARIOS	-	-	-	-	5	5
14	MANEJO EMPIRICO DE SU PROCESO ADMINISTRATIVO	-	-	3	-	-	3
15	OPERACIONES NO DEFINIDAS	-	2	-	-	-	2
16	NO EXISTE METAS ESTABLECIDAS	-	2	-	-	-	2
17	INFRAESTRUCTURA PEQUEÑA PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES	-	-	-	-	5	5
18	MALA DISTRIBUCION DEL AREA DE TRABAJO	-	-	3	-	-	3
19	COMUNICACIÓN INEFICIENTE	1	-	-	-	-	1
20	CONDICIÓN DEFICIENTE DE INFRAESTRUCTURA	-	2	-	-	-	2
21	PERSONAL INSUFICIENTE	-	-	3	-	-	3
22	FALTA DE ENTRENAMIENTO	1	-	-	-	-	1
23	SOBRECARGA LABORAL	-	-	3	-	-	3
24	FALTA DE EXPERIENCIA	1	-	-	-	-	1
							67

Fuente: Elaboración propia

A partir de la siguiente tabla obtendremos el siguiente diagrama de Pareto:

Figura 4 - Diagrama Pareto de la empresa Ferreo Hnos.



Fuente: Elaboración propia

En este diagrama apreciamos las causas más relevantes que tendrán un impacto significativo respecto a los elevados costos asociados a las existencias.

A continuación, se construye una matriz de priorización, donde agruparemos las causas en cuatro áreas para de allí enfocarnos en la que presente mayor calificación.

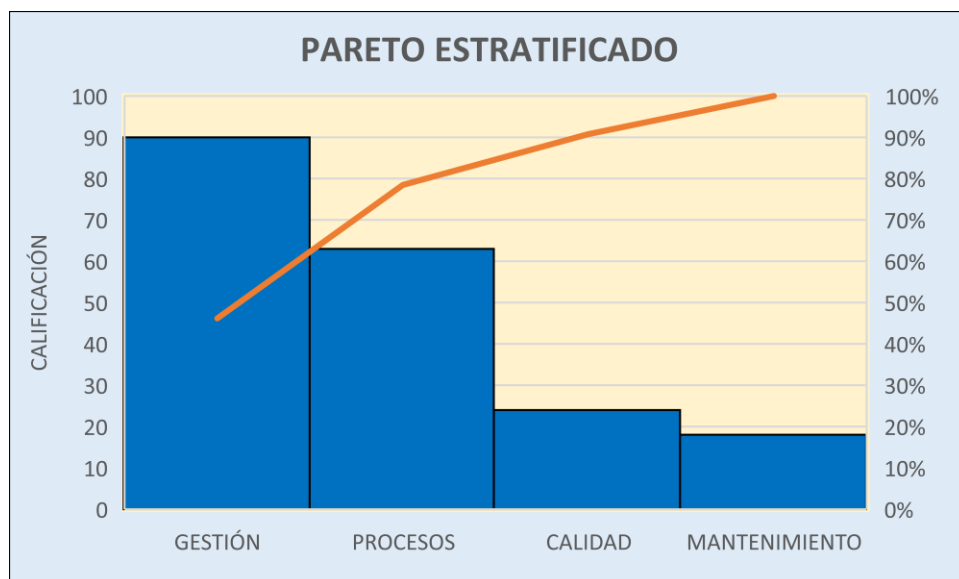
Tabla 2 - Matriz de priorización

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR AREA	MEDICIÓN	MATERIAL	MAQUINARIA	METODO	MEDIO AMBIENTE	MANO DE OBRA	CRITICIDAD	TOTAL DE PROBLEMAS	TASA % DE PROBLEMAS	IMPACTO	CALIFICACIÓN	PRIORIDAD	MEDIDAS A TOMAR
GESTIÓN	1	4	0	4	0	0	ALTA	9	38%	10	90	4	GESTION DE INVENTARIOS
PROCESOS	0	0	2	0	3	4	ALTA	9	38%	7	63	2	MEJORA DE PROCESOS
MANTENIMIENTO	0	0	2	0	1	0	MEDIA	3	13%	6	18	1	MEJORA CONTINUA
CALIDAD	3	0	0	0	0	0	MEDIA	3	13%	8	24	3	SIX SIGMA
TOTAL:	4	4	4	4	4	4		24	100%				
IMPACTO(0-10): Catalogado conjuntamente con el gerente de la empresa													

Fuente: Elaboración propia

De allí obtenemos el siguiente Pareto estratificado donde observamos el área que representa mayor priorización.

Figura 5 - Diagrama Pareto estratificado



Fuente: Elaboración propia

Finalmente se realizó un análisis de alternativas de solución para dar con la solución más viable a desarrollar.

Tabla 3 - Análisis de alternativas de solución

	<div> <div>MENOR COSTO</div> <div>MENOR TIEMPO DE APLICACIÓN</div> <div>FACILIDAD</div> <div>TOTAL</div> </div>					
GESTION DE INVENTARIOS	10	10	6	26		
MEJORA DE PROCESOS	6	7	6	19		
MEJORA CONTINUA	4	3	6	13		
SIX SIGMA	6	4	8	18		

Fuente: Elaboración propia

1.2 Trabajos previos

CASTELLANOS, Ana. En su tesis: Diseño de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento en empresas de distribución del sector de productos de consumo masivo. Presentada a la Universidad de Gavidia para optar el grado de maestría en logística, 2012. Tuvo como objetivo principal diseñar un sistema logístico que permita la optimización del nivel de servicio y minimizar el capital en inventario. Para ello selecciono 14 empresas distribuidoras que poseían problemas comunes entre sí, y para dar solución elaboro el proceso de planificación de inventarios, así como la aplicación de un DRP y MRP que ayude a optimizar el aprovisionamiento de estas empresas. Concluyendo así que uno de los principales problemas que enfrentan las industrias van de la mano con el aprovisionamiento que emplean, dado que se genera un costo de oportunidad al poseer altos inventarios de productos sin tanta rotación y viceversa. Este proyecto hace un aporte certero sobre la importancia que tiene el implementar un sistema de gestión de inventarios, ya que también será una metodología que usaremos en nuestro trabajo de investigación.

MONTENEGRO, Roberto. En su tesis: Diseño e implementación de un sistema de inventarios, aplicando simulación Montecarlo, en una empresa de servicios petroleros. Quito. Presentada a la Escuela Politécnica Nacional para obtener el Título de Magister en Ingeniería Industrial y productividad, 2011. Presento como objetivos analizar la realidad de la administración de inventarios en la planta, elaborar el modelo de inventarios a ejecutar e identificar los pro y contras haciendo una comparativa del contexto actual y del propuesto. Donde detalla las variables que influyen más en el inventario para luego aplicar la simulación Montecarlo ayudando a desarrollar ideas para la administración de la empresa. Entre sus conclusiones se tiene que el sistema de simulado contribuye a dar a conocer los rasgos de un sistema real, lo que reafirma la importancia del modelo que se elaboró en su proyecto y, por ende, su proceso de simulado es una herramienta que apoya en el reabastecimientos y pronósticos de materias primas. Contribuyendo así en el énfasis que se debe tener en la administración de inventarios de nuestra empresa a evaluar, ya que esto conllevará a que nuestra empresa obtenga una mayor ventaja competitiva en el mercado.

CASTRO, Néstor. En su tesis titulada: Diagnostico y propuesta de mejora en la gestión de inventarios y distribución de almacén en una importadora de juguetes aplicando el modelo SCOR y herramientas de pronósticos, en la universidad Pontificia Universidad Católica del Perú Facultad de Ciencias e Ingeniería para obtener el título de Ingeniero industrial, 2015. Presenta como objetivo principal identificar los problemas más relevantes mediante un diagnóstico de la cadena de suministros y así proponer mejoras afines a la realidad de la empresa con el objetivo de que sea sostenible en el tiempo y mejore su rentabilidad, así como proponer una gestión de inventarios para un diseño más óptimo del almacén y un sistema de planeamiento de la demanda mediante pronósticos cuantitativos que ayuden a una correcta toma de decisiones. Para ello realizó un análisis FODA en donde analizara la realidad de la empresa para luego enfocarse en los puntos claves en donde el modelo SCOR beneficiara. Entre algunas conclusiones el autor plantea que sus propuestas con acorde a la actividad operacional y financiera de la empresa con una fácil implementación que, a su vez, son viables en un corto plazo de aplicación. Como aporte a nuestra investigación tenemos que una correcta proyección de la

demanda, mejorara nuestra gestión de inventarios, pudiendo así tomar las mejores decisiones.

RIOS, Luis. En su tesis: Sistema logístico de abastecimiento de materia prima para la empresa PROTTSA, S.A de C.V, presentada al Instituto Politécnico Nacional para obtener el Título de Magister en Ciencias en Ingeniería Industrial, 2011. Presenta como objetivo poseer un pronóstico claro y preciso de la materia prima que usara la empresa para su correcto funcionamiento. Para ello aplico herramientas como el Just in Time, MRP y modelos de pronósticos de tiempo, para así integrar las cantidades a un plan maestro de producción, donde estas cantidades serán consideradas en el programa de abastecimiento de materia prima contrastadas con las existencias que se tenga. Entre una de sus conclusiones más relevantes presento que el sistema de abastecimiento de materia prima logro reducir sus costos de abastecimiento en por lo menos 30%. Por ende, el aporte que brinda a nuestra investigación es la importancia de poseer un correcto pronóstico del inventario a requerir, ya que esto nos traerá consigo una significativa reducción de costos de inventario.

ESPINOZA, Cesar. En su tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial, titulada Diseño y planeación de la cadena de suministro para empresa de comercialización de tractores agrícolas a nivel nacional, en la universidad Pontificia Universidad Católica del Perú Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2014. Tiene como objetivo principal hacer un estudio para realizar mejoras en la planeación y diseño de la cadena de suministros en una empresa comercializadora de tractores agrícolas, así como también establecer herramientas de gestión que colaboren en el proceso de abastecimiento de tractores agrícolas, tener una tendencia en la demanda por categorías mediante un adecuado modelo de pronósticos e identificar los sobrecostos en la red de suministro de la empresa. En donde encontró que la cadena de abasto que presentaba la empresa era muy desfavorable y poco viable en las proyecciones que poseía, y por ello, diseño y remodelo la cadena de suministro actual, logrando el dinamismo y desempeño requerido. El autor concluye que se permite una visión global del negocio mediante la planeación y diseño de la cadena de suministros, pudiendo saber sus fortalezas y debilidades que este

presenta y, por ende, establecer cambios que mejoren su rentabilidad brindando herramientas de gestión de fácil implementación para alcanzar objetivos propuestos. Esta tesis colabora en nuestra investigación ya que afirma que una mala gestión traerá consigo sobre costos y, por el contrario, su buena gestión hará que gane terreno en las ventas y potencie su capacidad de respuesta ante diversas circunstancias.

REVOLLO, Ignacio y SUAREZ, Juan. En su tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial, titulada Propuesta para el mejoramiento de la producción en alimentos SAS S.A a través de la estructuración de un modelo de planeación, programación y control de la producción, 2009. Tiene como objetivo desarrollar y establecer un sistema de planeación, programación y control de la producción que se vea beneficiada en la reducción de costos de producción y almacenamiento. En donde encontró que el área de producción no se desarrollaba correctamente, y por ello, aplicó una serie de herramientas basadas en las buenas prácticas. Entre las conclusiones que presenta determina que el correcto análisis de los costos, hará que la compañía reduzca su carga económica. Teniendo como aporte que el correcto manejo de nuestros costos, conllevará a poseer una ventaja económica en la organización.

VARGAS, José. En su tesis titulada: Impacto financiero de la reducción de costos mediante seis sigmas. Presentada a la Universidad Autónoma de Querétaro para obtener el grado de maestría en administración, 2011. Presento como objetivo reducir los costos a través de la metodología seis sigmas. Para ello se centró en la herramienta de corte HOB 444080 3024 en la línea de Tube Shafts usando las diversas herramientas como las 5'S, mapeo de procesos e histogramas. Teniendo como una de sus principales conclusiones una notable reducción de costos y un efecto positivo de sus ahorros generados. Haciendo un aporte para la presente investigación sobre los beneficios que una empresa puede poseer al minimizar sus costos.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 La logística

Diversas empresas laboran diariamente en actividades logísticas como compras, almacenamiento y ventas, sin embargo, no poseen una definición precisa de esta. Según Gómez Juan (2013), En esencia, la logística se basa en planificar y ejecutar las actividades requeridas para concretar cualquier proyecto. Para ello se considera las variables que lo detallan, estableciendo así las interacciones que existen entre ellas. Por ende, la logística no es un conocimiento nuevo en nosotros. Desde el enfoque empresarial, la logística se centra en el modelo de organización que adoptan las empresas en lo que respecta a producción, abastecimiento de materiales, almacén y distribución de productos.

Asimismo, Mora Luis (2011), afirma que cuando se trata de logística de los negocios, la mayoría de profesionales aun no tienen definido el termino, unos se refieren a las labores de despacho y a los operarios que separa, carga y envía los encargos de los clientes de una empresa; considerándolas rutinarias y no aportadoras de valor agregado al producto. La pura verdad es que mercadeo y ventas ya cumplieron con su función al traer los pedidos y convertir el inventario en dinero. El resto de áreas como compras, manufactura, producción y distribución tienen que cumplir con los requerimientos prometidos e ingresarlos al sistema; es ello el problema de estas áreas. Si no se efectúa el objetivo de satisfacer esas necesidades, las ventas pérdidas son responsabilidad de la organización, excepto mercadeo y ventas.

Bajo este concepto la logística tiene como objetivo suministrar la cantidad requerida de recursos a las diversas áreas de la empresa en el momento oportuno y con la calidad necesaria para lograr el equilibrio entre la oferta y la demanda.

Siendo así que la logística busca asegurar la disponibilidad correcta de producto, calidad, cantidad, condición, lugar, tiempo, costo y cliente.

1.3.2 Gestión de inventarios

Los inventarios conforman una parte primordial en el crecimiento interno de toda organización (indistintamente al rubro que se dedique, comercio, etc.), ya que al tener un buen manejo lograremos un buen control de nuestras operaciones y

comercialización de nuestras mercaderías; por ende, son considerados como una necesidad incondicional en las organizaciones.

Conforme a ello Mora Luis (2011) establece que la función fundamental de las existencias es el desglose, es decir, separar las labores internas de la organización, tales como manufactura, distribución o comercialización. Con el objetivo de cubrir las necesidades y expectativas de los clientes, para lograr un equilibrio ideal, empleando un mínimo nivel de inventario para brindar el mayor servicio posible. Si no se dispone de un producto en el momento en que lo requiere el cliente, será una venta perdida y, en algunos casos, las futuras ventas. Por lo contrario, si se dispone de grandes cantidades de tal producto, se elevarán los costos asociados a los costos de oportunidad de poseer capital invertido innecesariamente en dichas mercancías. La finalidad de la buena administración del inventario, es poseer la cantidad suficiente para no tener faltantes ni excesos en las existencias, en el proceso de comercialización y producción. Esto conlleva a una óptima inversión de los recursos de la empresa, así como de los costos de administrar el inventario.

1.3.2.1 Mantenimiento de un inventario

Gómez Juan (2013) nos dice que la cantidad de materiales presentes en un almacén incurren en un coste, es así que nuestro inventario debe ser supervisado en todo momento para saber su realidad, enfocándonos en poseer datos como sus costos, entradas, salidas, ubicación y categoría a cuál pertenecen.

Por ello, una de las razones por la cual buscamos mantener un inventario es por la incertidumbre que se presenta en la demanda, el tiempo de entrega o tiempo de consumo. Así mismo para permitir la producción y cubrir cambios en la oferta y demanda.

Entre los beneficios de mantener un inventario tenemos que ello nos permitirá:

- Reducir costos de pedido
- Reducir costos por materia faltante
- Reducir costos de adquisición
- Cubrir cambios en la oferta y demanda

Y por otro lado las desventajas que conlleva mantener un inventario que son:

- Costos de almacenaje

- Costos por mermas
- Costos de mantenimiento

1.3.2.2 Señales de una gestión de inventarios deficiente

Carreño Adolfo (2011) señala que, debido al dinamismo del sistema logístico, se hace necesaria una evaluación periódica permanente de la gestión logística, la misma que es necesaria ante un alza de costos, quejas de clientes, incumplimiento de plazos entre otros.

Es por eso que un mal gestionamiento de inventarios se hará de notar en diversos ámbitos como:

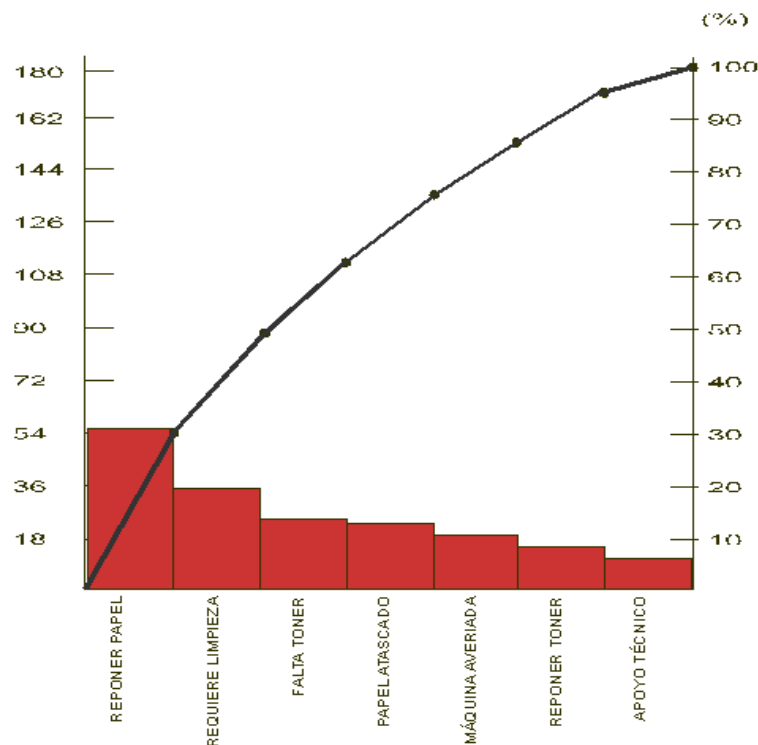
- Aumento de la inversión de stock
- Exceso de pedidos anulados
- Poco espacio de almacenamiento
- Falta de rotación de stock
- Suspensión de compras
- Demora en la colocación de pedidos por parte del proveedor
- Errores en los pedidos y órdenes de compra
- Ordenes de cambio

1.3.2.3 Clasificación de inventarios por su valor o importancia

Carreño Adolfo (2011) nos comenta que Wilfredo Pareto anuncio la Ley de Pareto en Italia, en el año 1897, tras realizar un estudio en la distribución de los ingresos y riquezas de su país. En aquel estudio, vio que gran parte de los ingresos totales estaba conformada por un pequeño porcentaje de la población, en relación aproximada de 80 – 20. Tal principio ha logrado una aceptación en el mundo empresarial. Llamada también ley de 80 – 20 o clasificación ABC.

La ley de Pareto es un criterio para clasificar los inventarios. -esta ley nos informa que algunos artículos usualmente: a) concentrar la mayor parte de los costos de inventario, b) son de mayor rotación o demanda, c) abarcan un gran espacio en almacén. La clasificación ABC agrupa dichos productos, permitiendo establecer criterios de gestión para cada agrupación.

Figura 6 - Diagrama de Pareto



Fuente: <http://www.aiteco.com/diagrama-de-pareto/>

1.3.2.4 Rotación de inventarios

Para Carreño Adolfo (2011) la rotación de un producto nos da a conocer el número de veces que se ha vendido el inventario promedio en un determinado tiempo.

$$\text{Rotación de inventarios} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Inventario promedio}}$$

1.3.3 Costos asociados a las existencias

Veritas Bureau (2011) nos indica que la adquisición de stock presenta un impacto en el balance económico de la organización, presentando cuentas para todas las existencias y es por ello, la importancia de una estricta gestión de existencias considerando una variedad de parámetros económicos como los costos propios de stock.

Los costos involucrados a las existencias son los siguientes:

- Costos de emisión de pedidos
- Costos de posesión de inventarios
- Costos de rotura de stock

$$\text{Costo total de inventarios} = \text{Costos de emisión de pedidos} + \text{Costos de posesión de inventario} + \text{costos de rotura de stock}$$

1.3.3.1 Costos de emisión de pedidos

Carreño Adolfo (2011) nos dice que estos costos se originan por el departamento de compras que resultan de emitir pedidos a los proveedores y no varían por la cantidad a pedir, ósea son costos fijos por pedido tramitado. Quienes los conforman son:

- Costos de tramitación: Personal del departamento de compras, útiles de oficina, fax entre otros.
- Costos de seguimiento: Visitas al proveedor del avance de la producción
- Costos varios: Muestreo, controles, análisis fisicoquímicos, etc.

$$\text{Costos de emisión de pedidos} = \frac{\text{Costos totales del area de compras}}{\text{N}^\circ \text{ de ordenes} \times \text{N}^\circ \text{ promedio de items por orden}}$$

1.3.3.2 Costos de posesión de inventarios

Carreño Adolfo (2011) hace referencia a los costos que incurren por mantener los inventarios en un tiempo dado.

- Costos financieros: Es el costo de oportunidad de la empresa ya que esta ha sido financiada con recursos propios.
- Costos de almacenamiento: Conformada por componentes fijos como luz, agua, terreno etc. y un componente variable que depende de la cantidad almacenada.
- Costos de riesgos de inventario: Resultados de robos, mermas, perdidas, obsolescencia, etc.
- Costos de seguros: Conformados por el stock de seguridad que se mantiene.

Todos estos costos toman un valor porcentual respecto al inventario promedio, es así que podemos decir que:

$$\text{Costos de posesión de inventarios} = \text{Tasa de posesión de inventarios} \times \text{Costo unitario} \times \text{Inventario promedio}$$

1.3.3.3 Costos de rotura de stock

Para Carreño Adolfo (2011) estos costos son resultado de no poseer existencias cuando son requeridas. Estos costos se pueden dividir en dos cuales son:

- Costos por perdidas de ventas: Relacionado con el beneficio que deja de percibir la empresa por no concretar una venta
- Costos de gestión de pedidos pendientes: Son los costos de horas extras, transporte adicional y otros costos al no atender un pedido a tiempo.

$\text{Costos de rotura de stock} = \text{Diferencia de unidades} \times \text{Costo unitario}$

1.3.4 Métodos de proyección de la demanda

Carreño (2011) nos dice que existen diferentes métodos para estimar la demanda los cuales pueden comprender desde simples e intuitivos procedimientos para determinar la demanda en un corto plazo, como también otros más complejos para medianos y largos plazos a través de la ayuda de herramientas informáticas.

Además, menciona que algunas veces es el responsable logístico el que puede establecer cual método es el más indicado para realizar la toma de decisiones en la reposición de stock, y otros aspectos derivados del proceso.

Tipos de métodos de proyección de la demanda

1.3.4.1 Método de la media móvil

Carreño (2011) nos indica que este método se basa en aplicar la media aritmética a las más recientes observaciones de la demanda siguiendo esta fórmula:

$$D_{n+1} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n}$$

Donde:

D_{n+1} : Demanda del periodo $n+1$

D_i : Demanda observada del periodo i

N : número de observaciones en las que se basa la media móvil.

Las ventajas que se destacan de dicho método es que su calculo y aplicación es fácil, ya que solo necesitamos tener los datos históricos de las observaciones de

periodos anteriores. Sin embargo, este método no proyecta inmediatamente las variaciones que se puedan haber dado en la demanda ya que asigna un mismo peso a todas las observaciones.

1.3.4.2 Método del ajuste potencial

Para el presente método Carreño (2011) nos menciona que esta técnica a diferencia del método de media móvil, nos proyecta rápidamente las variaciones que suceden en la demanda, es decir, asigna un peso mayor a las ultimas observaciones y su fórmula viene expresada de la siguiente forma:

$$D(i + 1) = a * D(i) + (1 - a) * P(i)$$

Donde:

$D(i+1)$: Demanda del periodo $i+1$

D_i : Demanda real del periodo i

$P(i)$: Pronóstico de demanda para el periodo i .

α : Factor de ponderación de ajuste, varía entre 0 y 1.

Para poder establecer el alfa adecuado necesitamos tomar en cuenta diversos criterios, es decir, si requerimos dar un mayor peso a las ultimas observaciones, daremos un alfa con un valor cercano a uno, por el contrario, si necesitamos darle menor peso usaremos un alfa cercana a cero.

Es vital señalar que este método es adecuado siempre que la demanda tenga un patrón aleatorio, es decir, no presente estacionalidades ni tendencias.

Marco conceptual

Costo: Es el conjunto de erogaciones que se incurre para adquirir o fabricar un bien o servicio, tales como insumos, materia prima, mano de obra, energía para las maquinarias, etc.

Diagrama: Son herramientas de anotación, donde se detalla información precisa y de forma estandarizada, con el fin de tener un panorama más comprensible.

Gasto: Es el conjunto de erogaciones que no participan en la construcción o adquisición del bien o servicio, en ellas se encuentran aquellas destinadas a la

venta de productos o distribución, a la administración, mantenimiento físico de la empresa, etc.

Inventario: Registro documentado de bienes y pertenencias de la empresa.

Inversión: Es todo aquello que permite un beneficio a futuro.

Lead time: Intervalo de tiempo en que se da la necesidad de hacer una recepción o pedidos de artículos.

Pedido: Es aquel encargo que hace la empresa a los proveedores, solicitando una cierta cantidad de inventarios a requerir.

Perdida: Perjuicio económico que se deriva de un suceso no deseado.

Precio: Es el valor que se le da a algo.

Pronóstico: Estimación de un suceso que se puede determinar de diversas formas cuánticas.

Stock: Es la mercadería existente.

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1 Problemática General:

¿Cómo la implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos asociados a las existencias en la empresa Ferreo Hnos.?

1.4.2 Problemas Específicos:

- ¿Cómo la implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos de posesión de inventarios en la empresa Ferreo Hnos.?
- ¿Cómo la implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos de emisión de pedidos en la empresa Ferreo Hnos.?
- ¿Cómo la implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos de rotura de stock en la empresa Ferreo Hnos.?

1.5 JUSTIFICACIÓN

1.5.1 Justificación técnica:

La presente investigación es de gran relevancia para la empresa Ferreo Hnos. donde se requiere obtener el nivel óptimo de inventario con el menor costo posible, sin dejar de lado el desempeño correcto de sus actividades, puesto que son la base para alcanzar lo que la empresa pretende, permitiendo así logros satisfactorios para

toda la organización. La gestión de inventarios nos ayudara a alcanzar los objetivos propuestos por la organización, cumpliendo así con las expectativas de desarrollo y crecimiento de la empresa con los demás y consigo misma.

1.5.2 Justificación económica:

Es necesario identificar y aplicar métodos de solución en los procesos que perjudiquen el crecimiento de toda organización, es así que una adecuada gestión de inventarios traerá consigo una reducción significativa de los costos asociados a las existencias, logrando una ventaja competitiva en sus actividades empresariales en el entorno económico actual, donde cada vez se requiere cumplir con estándares de mayor precisión, ya que al minimizar los errores en las operaciones que realicen les traerán consigo resultados favorables.

1.5.3 Justificación social:

Esta investigación posee relevancia social, pues la reducción de los costos asociados a las existencias dentro de la empresa Ferreo Hnos. a través de una adecuada gestión de inventarios, lograra ventajas competitivas como mejorar el nivel de servicio y rotación de inventarios, logrando así obtener el menor costo posible asociados a las existencias, donde las organizaciones no son ajenos a ello, puesto que se encuentran en una búsqueda constante de reducir sus costos y el saber administrar los productos que fabriquen y/o comercialicen, así de esta forma estaremos contribuyendo al desarrollo de una sociedad competitiva en el ámbito empresarial.

1.6 HIPÓTESIS

1.6.1 Hipótesis General

La implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos asociados a las existencias en la empresa Ferreo Hnos.

1.6.2 Hipótesis específicas

- La implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos de posesión de inventarios en la empresa Ferreo Hnos.

- La implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos de emisión de pedidos en la empresa Ferreo Hnos.
- La implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos de rotura de stock en la empresa Ferreo Hnos

1.7 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS

1.7.1 Objetivo general:

Determinar como la implementación un sistema de gestión de inventarios reducirá los costos asociados a las existencias en la empresa Ferreo Hnos.

1.7.2 Objetivos específicos:

- Determinar como la implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos de posesión de inventarios en la empresa Ferreo Hnos.
- Determinar como la implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos de emisión de pedidos en la empresa Ferreo Hnos.
- Determinar como la implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos de rotura de stock en la empresa Ferreo Hnos.

II. MÉTODO

2.1 Diseño metodológico

2.1.1 Tipo de investigación

En la presente investigación aplicamos diversos conocimientos de herramientas estudiadas, tal como es el caso de la gestión de inventarios en el área de almacén de la empresa Ferreo Hnos. en donde conseguimos un beneficio para la organización al reducir los costos asociados a las existencias, es por ello que según su finalidad esta investigación es aplicada, lo cual coincide con lo dicho por la Universidad de Sabana (2011) que nos dice que es aquella parte de una realidad problemática que requiere ser intervenida y mejorada. Inicia con la descripción sistemática del contexto deficitario, luego se centra en una teoría suficientemente aceptada de la cual se presentan los conceptos más relevantes y pertinentes; posteriormente, la situación descrita se evalúa a la luz de esta teoría y se plantea una serie de acciones o un prototipo de solución.

2.1.2 Nivel de investigación

Explicaremos el contexto y las causas en que se relacionan diversos factores en la empresa Ferreo Hnos. que le llevan a tener un alto costo asociado a sus existencias, esto va acorde a lo que especifica Hernández, Fernández y Baptista (2014) que según el nivel que presenta nuestra tesis es explicativo, ya que como se indica se centra en explicar el porqué de un fenómeno y en las condiciones en que se da y se relacionan una o más variables.

Según su enfoque o naturaleza esta será cuantitativa, ya que emplearemos elementos que se puedan cuantificar y medir para su respectiva evaluación.

2.1.3 Diseño de investigación

Esta investigación hace una previa observación de la problemática actual que presenta la empresa Ferreo Hnos. para luego medir, analizar y evaluar los resultados adquiridos y así darle una correcta solución, referente a ello Díaz María (2011) detalla que en el diseño experimental se plantea un conjunto de pruebas, de tal modo que, los datos obtenidos puedan analizarse estadísticamente para conseguir conclusiones válidas. En un diseño experimental, el investigador establece un conjunto de contextos, de causa y efecto bajo condiciones específicas

y aplica el método científico al observar, medir y evaluar los resultados conseguidos.

Cabe mencionar también que nuestra tesis es cuasi experimental, puesto que, manipularemos nuestras variables varias veces y por su alcance será longitudinal ya que haremos un seguimiento de nuestra variable a través del tiempo.

2.2 Variables, operacionalización

2.2.1 Definición conceptual

Variable independiente

Gestión de inventarios: Es aquella que tiene como objetivo cubrir las necesidades y expectativas del cliente, empleando un mínimo nivel de inventario para brindar el mayor servicio posible Mora Luis (2011).

Variable dependiente

Costos asociados a las existencias: Son aquellos costos que se requieren conocer para determinar una adecuada política de renovación de stock Carreño Adolfo (2011).

2.2.2 Definición operacional

Variable independiente

Gestión de inventarios: Emplea el lote económico de pedido y el dinamismo del inventario para administrar de forma óptima los niveles de inventario.

Variable dependiente

Costos asociados a las existencias: Se ven afectados por los costos de compras, costos de posesión, costos de emisión de pedidos y costos de rotura de stock en que se incurra.

2.2.3 Matriz de operacionalización

	VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
VARIABLE INDEPENDIENTE	Gestión de inventarios	Es aquella que tiene como objetivo cubrir las necesidades y expectativas del cliente, empleando un mínimo nivel de inventario para brindar el mayor servicio posible (Mora Garcia, 2011).	La gestión de inventarios empleara el lote económico de pedido y el dinamismo del inventario para administrar de forma óptima los niveles de inventario.	Nivel de servicio	Capacidad de atención = Ventas / Demanda	Razón
				Dinamismo del Inventario	Rotación de inventarios=Ventas/ Inventario promedio	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE	Costos asociados a las existencias	Son aquellos costos que se requieren conocer para determinar una adecuada política de renovación de stock (Carreño Solis, 2011).	Los costos asociados a las existencias se verán afectados por los costos de compras, costos de emisión de pedido y costos de posesión en que se incurra.	Costos de emisión	Costos de emision de pedidos = Costos totales del area de compras / (N° de ordenes x N° promedio de items por orden)	Razón
				Costos de posesión	Costos de posesion de inventarios=Tasa de posesión de inventarios x Costo unitario x Inventario promedio	Razón
				Costos de rotura de stock	Costos de rotura de stock = Diferencia de unidades x Costo unitario	Razón

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población y Muestra

2.3.1 Unidad de análisis

La organización en donde se realizará el estudio, es la empresa Ferreo Hnos., siendo su unidad de análisis los productos que comercializa.

2.3.2 Población

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) establece que una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. Dicho ello, nuestra población será los productos comercializados en 40 días.

2.3.3 Muestra

Para nuestra presente investigación la muestra será la misma que la población, ya que representa todas las características relevantes de la población, por ende, estará determinada por los productos comercializados en 40 días.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnica de recolección de datos

La técnica de recolección de datos en nuestro caso será la observación, mediante el cual se registrará las consecuencias y efectos que se generen por el cambio, ya que esta técnica nos permitirá obtener datos mediante la interacción intencionada y selectiva que tendremos con la actividad que realice la organización.

Los datos se recolectarán mediante una ficha de observación, elaborada de manera que se realice las anotaciones pertinentes de la investigación, determinadas por las variables y sus dimensiones, así como la representación de la muestra.

2.4.2 Validez y confiabilidad

Para fines de la presente investigación, el instrumento usado será validado a través del criterio de jueces mediante tres jueces especializados en el tema de investigación.

Para la presente investigación recurriremos a datos proporcionados por la misma empresa, por ende, asumiremos su confiabilidad.

2.5 Método de análisis de datos

Para el análisis de los datos correspondientes a la presente investigación se realizaron diagramas y pruebas de comparación de medias, prueba de T student, Kolmogorov-Smirnov, wilconxon, etc. Todo ello usando dos herramientas informáticas de computación: Excel e IBM Spss static 24.

2.6 Aspectos éticos

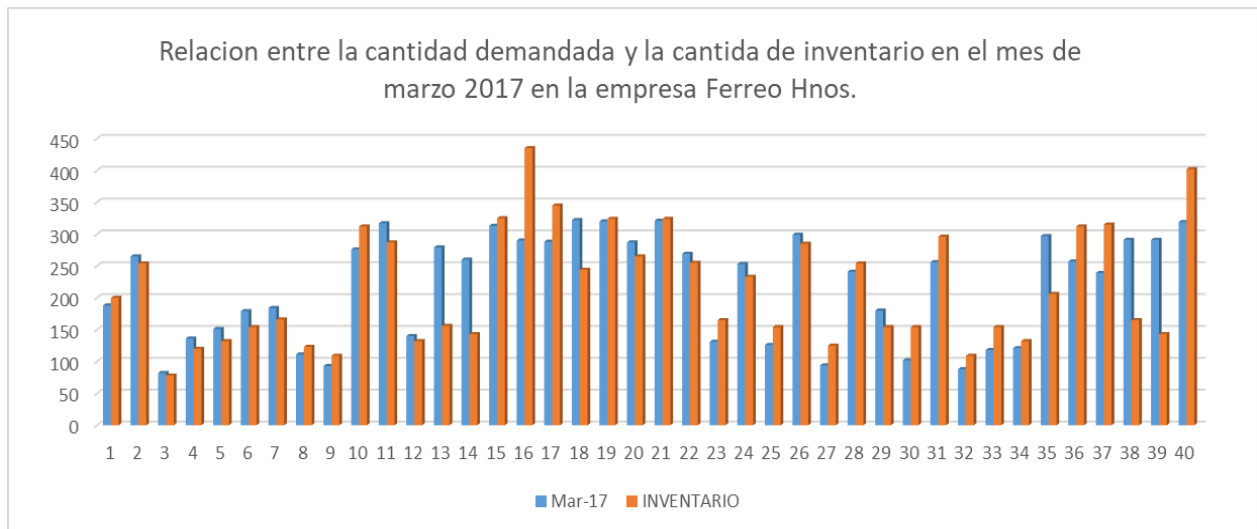
La presente investigación fue elaborada con suma honestidad y veracidad de datos, con el fin de demostrar transparencia y respeto hacia la propiedad intelectual. Así mismo mencionar la importancia del juicio profesional de las personas que contribuyeron a dar respaldo hacia los datos obtenidos y procedimientos usados para evaluarlos. Tomando en cuenta así todos los principios éticos expuestos, la cual vela por el bienestar de las personas involucradas en la investigación, así como del autor de esta.

2.7 Desarrollo de la propuesta

2.7.1 Situación actual

Para poder comprender de una manera más amplia la situación que se viene viviendo día a día dentro de la empresa Ferreo Hnos. se emplearon diversas herramientas tal como ya pudimos observar en el primer capítulo, Ver figura N°3 (Diagrama de Ishikawa (Causa – Efecto) de la empresa Ferreo Hnos.), Figura N°4 (Diagrama Pareto de la empresa Ferreo Hnos.), entre otros. A continuación, el siguiente grafico nos dará un panorama más claro.

Figura 7 - Relación entre la cantidad demandada y la cantidad de inventario en el mes de marzo 2017 en la empresa Ferreo Hnos.



Fuente: Elaboración propia

En este grafico se logra apreciar que existen productos con una demanda alta, pero la cantidad de inventario no satisface ello, así como productos que se tiene una cantidad de inventarios mayor a lo que se demanda.

Lo cual conlleva a que se presenten roturas de stock por no poder satisfacer la demanda dada, así como costos por sobre stock por poseer productos que su rotación es baja.

Con respecto a la nuestra variable independiente se tiene la siguiente tabla de datos en donde se muestra cual es la capacidad de atención y rotación antes de la implementacion dada.

Tabla 4 – Instrumento variable independiente antes de la mejora

	DIA	FECHA	VENTAS	DEMANDA	CAPACIDAD DE ATENCION ANTES DE LA MEJORA	INVENTARIO PROMEDIO	ROTACION DE INVENTARIOS ANTES DE LA MEJORA
1	MARTES	7/03/2017	309	318	0.972	319	0.969
2	MIÉRCOLES	8/03/2017	283	259	1.093	285	0.993
3	JUEVES	9/03/2017	312	224	1.393	306	1.020
4	VIERNES	10/03/2017	279	306	0.912	316	0.883
5	SÁBADO	11/03/2017	291	224	1.299	293	0.993
6	LUNES	13/03/2017	296	265	1.117	304	0.974
7	MARTES	14/03/2017	304	350	0.869	308	0.987
8	MIÉRCOLES	15/03/2017	282	274	1.029	301	0.937
9	JUEVES	16/03/2017	299	283	1.057	290	1.031
10	VIERNES	17/03/2017	311	316	0.984	287	1.084
11	SÁBADO	18/03/2017	287	310	0.926	302	0.950
12	LUNES	20/03/2017	297	282	1.053	286	1.038
13	MARTES	21/03/2017	289	272	1.063	291	0.993
14	MIÉRCOLES	22/03/2017	307	334	0.919	297	1.034
15	JUEVES	23/03/2017	280	322	0.870	314	0.892
16	VIERNES	24/03/2017	281	236	1.191	292	0.962
17	SÁBADO	25/03/2017	287	277	1.036	311	0.923
18	LUNES	27/03/2017	281	355	0.792	310	0.906
19	MARTES	28/03/2017	295	343	0.860	308	0.958
20	MIÉRCOLES	29/03/2017	297	275	1.080	315	0.943
21	JUEVES	30/03/2017	289	248	1.165	310	0.932
22	VIERNES	31/03/2017	315	256	1.230	316	0.997
23	SÁBADO	1/04/2017	315	246	1.280	307	1.026
24	LUNES	3/04/2017	306	346	0.884	301	1.017
25	MARTES	4/04/2017	284	306	0.928	304	0.934
26	MIÉRCOLES	5/04/2017	300	352	0.852	292	1.027
27	JUEVES	6/04/2017	309	310	0.997	292	1.058
28	VIERNES	7/04/2017	304	329	0.924	293	1.038
29	SÁBADO	8/04/2017	284	275	1.033	303	0.937
30	LUNES	10/04/2017	310	267	1.161	295	1.051
31	MARTES	11/04/2017	294	254	1.157	316	0.930
32	MIÉRCOLES	12/04/2017	284	224	1.268	313	0.907
33	JUEVES	13/04/2017	288	296	0.973	293	0.983
34	VIERNES	14/04/2017	284	237	1.198	289	0.983
35	SÁBADO	15/04/2017	297	353	0.841	282	1.053
36	LUNES	17/04/2017	301	260	1.158	319	0.944
37	MARTES	18/04/2017	312	271	1.151	316	0.987
38	MIÉRCOLES	19/04/2017	297	273	1.088	302	0.983
39	JUEVES	20/04/2017	312	295	1.058	291	1.072
40	VIERNES	21/04/2017	303	354	0.856	302	1.003

Fuente: Elaboración propia

Así mismo se tiene la tabla de datos de nuestra variable dependiente en donde se muestra el costo de emisión de pedido, costo de posesión de inventarios y costo de rotura de stock antes de la implementación dada.

Tabla 5 – Instrumento variable dependiente antes de la mejora

	DIA	FECHA	VENTAS	DEMANDA	DIFERENCIA DE UNIDADES	COSTO UNITARIO PROMEDIO	COSTO DE EMISION DE PEDIDO	TASA DE POSESION DE INVENTARIO	INVENTARIO PROMEDIO	COSTO DE POSESION DE INVENTARIO	COSTO DE ROTURA DE STOCK	COSTOS ASOCIADOS A LAS EXISTENCIAS ANTES DE LA MEJORA
1	MARTES	7/03/2017	309	318	9	S/ 15.04	S/ -	2.00%	319	S/ 95.97	S/ 135.38	S/ 231.35
2	MIÉRCOLES	8/03/2017	283	259	24	S/ 15.04	S/ -	2.00%	285	S/ 85.74	S/ 361.02	S/ 446.76
3	JUEVES	9/03/2017	312	224	88	S/ 15.04	S/ 0.0694	2.00%	306	S/ 92.06	S/ 1,323.74	S/ 1,415.87
4	VIERNES	10/03/2017	279	306	27	S/ 15.04	S/ -	2.00%	316	S/ 95.07	S/ 406.15	S/ 501.22
5	SÁBADO	11/03/2017	291	224	67	S/ 15.04	S/ -	2.00%	293	S/ 88.15	S/ 1,007.85	S/ 1,096.00
6	LUNES	13/03/2017	296	265	31	S/ 15.04	S/ 0.0694	2.00%	304	S/ 91.46	S/ 466.32	S/ 557.85
7	MARTES	14/03/2017	304	350	46	S/ 15.04	S/ -	2.00%	308	S/ 92.66	S/ 691.96	S/ 784.62
8	MIÉRCOLES	15/03/2017	282	274	8	S/ 15.04	S/ -	2.00%	301	S/ 90.56	S/ 120.34	S/ 210.90
9	JUEVES	16/03/2017	299	283	16	S/ 15.04	S/ 0.0694	2.00%	290	S/ 87.25	S/ 240.68	S/ 328.00
10	VIERNES	17/03/2017	311	316	5	S/ 15.04	S/ -	2.00%	287	S/ 86.34	S/ 75.21	S/ 161.56
11	SÁBADO	18/03/2017	287	310	23	S/ 15.04	S/ -	2.00%	302	S/ 90.86	S/ 345.98	S/ 436.83
12	LUNES	20/03/2017	297	282	15	S/ 15.04	S/ 0.0694	2.00%	286	S/ 86.04	S/ 225.64	S/ 311.75
13	MARTES	21/03/2017	289	272	17	S/ 15.04	S/ -	2.00%	291	S/ 87.55	S/ 255.72	S/ 343.27
14	MIÉRCOLES	22/03/2017	307	334	27	S/ 15.04	S/ -	2.00%	297	S/ 89.35	S/ 406.15	S/ 495.50
15	JUEVES	23/03/2017	280	322	42	S/ 15.04	S/ 0.0694	2.00%	314	S/ 94.47	S/ 631.79	S/ 726.32
16	VIERNES	24/03/2017	281	236	45	S/ 15.04	S/ -	2.00%	292	S/ 87.85	S/ 676.91	S/ 764.76
17	SÁBADO	25/03/2017	287	277	10	S/ 15.04	S/ -	2.00%	311	S/ 93.56	S/ 150.43	S/ 243.99
18	LUNES	27/03/2017	281	355	74	S/ 15.04	S/ 0.0694	2.00%	310	S/ 93.26	S/ 1,113.15	S/ 1,206.48
19	MARTES	28/03/2017	295	343	48	S/ 15.04	S/ -	2.00%	308	S/ 92.66	S/ 722.04	S/ 814.70
20	MIÉRCOLES	29/03/2017	297	275	22	S/ 15.04	S/ -	2.00%	315	S/ 94.77	S/ 330.94	S/ 425.70
21	JUEVES	30/03/2017	289	248	41	S/ 15.04	S/ 0.0694	2.00%	310	S/ 93.26	S/ 616.74	S/ 710.08
22	VIERNES	31/03/2017	315	256	59	S/ 15.04	S/ -	2.00%	316	S/ 95.07	S/ 887.51	S/ 982.58
23	SÁBADO	1/04/2017	315	246	69	S/ 15.04	S/ -	2.00%	307	S/ 92.36	S/ 1,037.93	S/ 1,130.29
24	LUNES	3/04/2017	306	346	40	S/ 15.04	S/ 0.0694	2.00%	301	S/ 90.56	S/ 601.70	S/ 692.33
25	MARTES	4/04/2017	284	306	22	S/ 15.04	S/ -	2.00%	304	S/ 91.46	S/ 330.94	S/ 422.39
26	MIÉRCOLES	5/04/2017	300	352	52	S/ 15.04	S/ -	2.00%	292	S/ 87.85	S/ 782.21	S/ 870.06
27	JUEVES	6/04/2017	309	310	1	S/ 15.04	S/ 0.0694	2.00%	292	S/ 87.85	S/ 15.04	S/ 102.96
28	VIERNES	7/04/2017	304	329	25	S/ 15.04	S/ -	2.00%	293	S/ 88.15	S/ 376.06	S/ 464.21
29	SÁBADO	8/04/2017	284	275	9	S/ 15.04	S/ -	2.00%	303	S/ 91.16	S/ 135.38	S/ 226.54
30	LUNES	10/04/2017	310	267	43	S/ 15.04	S/ 0.0694	2.00%	295	S/ 88.75	S/ 646.83	S/ 735.65
31	MARTES	11/04/2017	294	254	40	S/ 15.04	S/ -	2.00%	316	S/ 95.07	S/ 601.70	S/ 696.77
32	MIÉRCOLES	12/04/2017	284	224	60	S/ 15.04	S/ -	2.00%	313	S/ 94.17	S/ 902.55	S/ 996.72
33	JUEVES	13/04/2017	288	296	8	S/ 15.04	S/ 0.0694	2.00%	293	S/ 88.15	S/ 120.34	S/ 208.56
34	VIERNES	14/04/2017	284	237	47	S/ 15.04	S/ -	2.00%	289	S/ 86.95	S/ 707.00	S/ 793.94
35	SÁBADO	15/04/2017	297	353	56	S/ 15.04	S/ -	2.00%	282	S/ 84.84	S/ 842.38	S/ 927.22
36	LUNES	17/04/2017	301	260	41	S/ 15.04	S/ 0.0694	2.00%	319	S/ 95.97	S/ 616.74	S/ 712.78
37	MARTES	18/04/2017	312	271	41	S/ 15.04	S/ -	2.00%	316	S/ 95.07	S/ 616.74	S/ 711.81
38	MIÉRCOLES	19/04/2017	297	273	24	S/ 15.04	S/ -	2.00%	302	S/ 90.86	S/ 361.02	S/ 451.88
39	JUEVES	20/04/2017	312	295	17	S/ 15.04	S/ 0.0694	2.00%	291	S/ 87.55	S/ 255.72	S/ 343.34
40	VIERNES	21/04/2017	303	354	51	S/ 15.04	S/ -	2.00%	302	S/ 90.86	S/ 767.17	S/ 858.02

Sueldo anual del personal del area de compras	S/ 12,000
Costos anuales de gastos generales del area de compras	S/ 2,500
Costos anuales totales del area de compras	S/ 14,500
N° de ordenes de compra por año	58
N° promedio de items por orden	40
Costo de emision de una orden de compra anual por item	S/ 6.25
Total de item	40
Total de dias	3600
Costo de emision de pedido diario	S/ 0.0694

Fuente: Elaboración propia

Todos estos datos serán tomados en consideración para su póstumo análisis con los datos obtenidos después de la mejora y así evaluar los resultados obtenidos.

2.7.2 Propuesta de mejora

Para tener una visión más clara y precisa de las actividades que se realizaron en la implementacion se desarrolló el siguiente diagrama de Gantt donde se detalla en una secuencia cronológica el paso a paso de dicha implementacion.

2.7.2.1 Diagrama de Gantt

ACTIVIDADES	TIEMPO															
	MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Criterios a evaluar para la reducción de costos asociados a las existencias																
Aplicación de diagrama ABC multicriterio y pronóstico de la demanda																
Análisis de datos actuales con el área de compras y ventas																
Presentación de propuesta para la reducción de costos asociados a las existencias																
Aplicación de formatos establecidos																
Seguimiento de los costos asociados a las existencias																
Análisis de los resultados con gerencia																
Toma de procedimientos a fijar																

Fuente: Elaboración propia

2.7.2.2 Recursos y presupuestos

A continuación, se detallan los recursos usados para realizar la presente investigación, así como el presupuesto invertido para su elaboración.

Tabla 6 - Recursos

Recursos		
Humano	Servicios	Materiales
- Autor o investigador	- Asesor de tesis - Internet - Biblioteca - Docentes especialistas en el tema	- Laptop - Impresora - Hojas bond - USB - Libros - Tesis

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7 - Presupuesto

Presupuesto			
Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Tesista	4 meses	S/.1000	S/.4000
Papel bond	2 millares	S/ 25	S/ 50
Fotocopias	150	S/ 0.05	S/ 7.5
Impresiones	1000	S/ 0.2	S/ 200
Fólderes manila	7	S/ 0.6	S/ 4.2
Anillados	9	S/ 3	S/ 27
Útiles de escritorio	General	S/ 28	S/ 28
TOTAL			S/ 4316.7

Fuente: Elaboración propia

2.7.3 Implementacion

Para saber los productos críticos a tomar en consideración en la empresa Ferreo Hnos. se implementó un diagrama ABC multicriterio, en donde los criterios a considerar fueron los costos, ventas y la ganancia que presenta cada producto.

Por otro lado, la proyección de la demanda que implementaremos nos beneficiara a que las roturas de stock y sobre stock se reduzcan de forma que se puedan desarrollar las actividades de una forma correcta, así como establecer políticas de gestión de inventarios con el fin de asegurar las buenas prácticas con el manejo de las existencias y con todo ello un mejor desarrollo de las operaciones de la empresa Ferreo Hnos.

2.7.3.1 Diagrama ABC

Este tipo de diagramas siempre se han usado para dar a conocer información relevante que destaca por poseer mayor impacto y criticidad de acuerdo al tema que se esté realizando, en nuestro caso usaremos un diagrama ABC multicriterio que nos dará a conocer los productos más críticos en la empresa Ferreo Hnos., para ello se usaran los criterios de costos, ventas y ganancia que presentan cada producto.

Para ello comenzaremos a realizar un diagrama ABC para cada criterio mencionado, en el cual cada criterio tendrá una ponderación respectiva para luego proceder a análisis todos juntos a la vez y elaborar el diagrama multicriterio que se quiere obtener.

Tabla 8 - Diagrama ABC en relación a los costos

ITEM	NOMBRE DEL PRODUCTO	COSTO (unidad de compra)	VENTAS (UN)	COSTOS (S/.)	COSTO ACUMULADO	% ACUMULAD O	CLASIFICACION	PONDERACION
447	ELECTRODO INOX AW AWS E.308L 3/32" X 1 Kg - SOLDEXA	S/ 85.00	2921	S/ 248,285.00	248285	3.410%	A	3
446	ELECTRODO INOX BW ELC AWS E.316L 3/32" X 1 Kg - SOLDEXA	S/ 85.00	2857	S/ 242,845.00	491130	6.745%	A	3
843	AMOLADORA ANGULAR 900W - GLADIATOR	S/ 146.00	1362	S/ 198,852.00	689982	9.476%	A	3
851	TORNILLO 6 - ARRIOLA	S/ 125.00	1377	S/ 172,125.00	862107	11.840%	A	3
846	TALADRO PERCUTOR 810W - GLADIATOR	S/ 98.00	1447	S/ 141,806.00	1003913	13.788%	A	3
844	CORTADORA DE CERAMCOS - NEO	S/ 80.00	1458	S/ 116,640.00	1120553	15.390%	A	3
845	AMOLADORA ANGULAR 2200W - GLADIATOR	S/ 66.00	1506	S/ 99,396.00	1219949	16.755%	A	3
847	TALADRO 400W - TOSCAN	S/ 65.00	1248	S/ 81,120.00	1301069	17.869%	A	3
203	TUBO 6" X 6m PESADO - DESAGUE - PVC - PAVCO	S/ 85.00	912	S/ 77,520.00	1378589	18.934%	A	3
848	MOTOBOMBA 1/2 HP	S/ 55.00	1237	S/ 68,035.00	1446624	19.868%	A	3
849	MOTOBOMBA 3/4 HP	S/ 52.00	1209	S/ 62,868.00	1509492	20.731%	A	3
819	CERRADURA 3 GOLPES 2 PINES - FORTE	S/ 61.00	1016	S/ 61,976.00	1571468	21.583%	A	3
174	VALVULA ESFERICA 1" PESADA - METAL - CIM/VALVE	S/ 41.20	1405	S/ 57,886.00	1629354	22.378%	A	3
812	CANDADO 60 mm - FORTE	S/ 55.50	1003	S/ 55,666.50	1685020.5	23.142%	A	3
818	CERRADURA 3 GOLPES 2 PINES - YALE	S/ 36.00	1338	S/ 48,168.00	1733188.5	23.804%	A	3
407	TOMACORRIENTE EXTENSIÓN IV X 5 m - KAMAZA	S/ 16.00	2739	S/ 43,824.00	1777012.5	24.406%	A	3
435	CONTACTOR TERMCO TRIFASICO 25A - MEC	S/ 110.00	378	S/ 41,580.00	1818592.5	24.977%	A	3
175	VALVULA ESFERICA 1/2" - GAS BRONCE	S/ 29.00	1402	S/ 40,658.00	1859250.5	25.535%	A	3
202	TUBO 6" X 6m LIVIANO - DESAGUE - PVC - SANTO DOMINGO	S/ 44.00	875	S/ 38,500.00	1897750.5	26.064%	A	3
142	SISTEMA DE LLENADO 3/4 - ROTOPLAST (JUEGO) - ROTOPLAS	S/ 38.40	931	S/ 35,750.40	1933500.9	26.555%	A	3
144	CONTROL AUTOMATICO DE NIVEL - ROTOPLAS	S/ 41.00	862	S/ 35,342.00	1968842.9	27.040%	A	3
498	THINNER X Gln - DERQUSA	S/ 12.00	2850	S/ 34,200.00	2003042.9	27.510%	A	3
139	TAPA PARA BUZON DE AGUA - CONCYSSA	S/ 37.00	892	S/ 33,004.00	2036046.9	27.963%	A	3
857	PICO - SCHUBERT	S/ 24.00	1356	S/ 32,544.00	2068590.9	28.410%	A	3
860	TIJERA PARA PODAR - TRAMONTINA	S/ 22.50	1441	S/ 32,422.50	2101013.4	28.855%	A	3
811	CANDADO 50 mm - FORTE	S/ 34.00	925	S/ 31,450.00	2132463.4	29.287%	A	3
625	KIT VALVULA GAS PREMIUM - SOLGAS	S/ 31.00	1005	S/ 31,155.00	2163618.4	29.715%	A	3
856	PALA CUCHARA CON MANGO CORTO - TRAMONTINA	S/ 22.00	1415	S/ 31,130.00	2194748.4	30.143%	A	3
255	SET DE ACCESORIOS PARA BAÑO - VEINA	S/ 86.00	359	S/ 30,874.00	2225622.4	30.567%	A	3
628	PAVILLO CONO N°18 - ARQUERITO	S/ 24.00	1276	S/ 30,624.00	2256246.4	30.987%	A	3
841	REMACHADORA 11 - UYUSTOOLS	S/ 22.00	1380	S/ 30,360.00	2286606.4	31.404%	A	3

Fuente: Elaboración propia

En este diagrama se usó el criterio del costo por unidad de compra, en el cual se dio mayor ponderación a los ítems que incurren en costos mayores dado que en ellos se invierte gran parte de capital económico, y de no manejarlo adecuadamente nos podría generar muchos costos de oportunidad.

Tabla 9 - Diagrama ABC en relación a las ganancias

ITEM	NOMBRE DEL PRODUCTO	GANANCIA	VENTAS (UN)	GANANCIA (S/.)	GANANCIA ACUMULADA	% ACUMULADO	CLASIFICACION	PONDERACION
447	ELECTRODO INOX AW AWS E.308L 3/32" X 1 Kg - SOLDEXA	S/ 20.00	2921	S/ 58,420.00	S/ 58,420.00	2.456%	A	3
446	ELECTRODO INOX BW ELC AWS E.316L 3/32" X 1 Kg - SOLDEXA	S/ 20.00	2857	S/ 57,140.00	S/ 115,560.00	4.858%	A	3
203	TUBO 6" X 6m PESADO - DESAGUE - PVC - PAVCO	S/ 40.00	912	S/ 36,480.00	S/ 152,040.00	6.391%	A	3
851	TORNILLO 6 - ARRIOLA	S/ 25.00	1377	S/ 34,425.00	S/ 186,465.00	7.838%	A	3
847	TALADRO 400W - TOSCAN	S/ 22.00	1248	S/ 27,456.00	S/ 213,921.00	8.993%	A	3
843	AMOLADORA ANGULAR 900W - GLADIATOR	S/ 19.00	1362	S/ 25,878.00	S/ 239,799.00	10.080%	A	3
202	TUBO 6" X 6m LIVANO - DESAGUE - PVC - SANTO DOMINGO	S/ 24.00	875	S/ 21,000.00	S/ 260,799.00	10.963%	A	3
846	TALADRO PERCUTOR 810W - GLADIATOR	S/ 14.00	1447	S/ 20,258.00	S/ 281,057.00	11.815%	A	3
441	ELECTRODO SUPERCITO AWS E.7018 1/8" X 1 Kg - SOLDEXA	S/ 7.00	2843	S/ 19,901.00	S/ 300,958.00	12.651%	A	3
200	TUBO 3" X 3m - DESAGUE - PVC - PAVCO	S/ 11.00	1395	S/ 15,345.00	S/ 316,303.00	13.296%	A	3
174	VALVULA ESFERICA 1" PESADA - METAL - CIMVALVE	S/ 10.80	1405	S/ 15,174.00	S/ 331,477.00	13.934%	A	3
844	CORTADORA DE CERAMICOS - NEO	S/ 10.00	1458	S/ 14,580.00	S/ 346,057.00	14.547%	A	3
845	AMOLADORA ANGULAR 2200W - GLADIATOR	S/ 9.00	1506	S/ 13,554.00	S/ 359,611.00	15.117%	A	3
2	TUBO 3/4" X 5m - PVC - PAVCO	S/ 5.00	2633	S/ 13,165.00	S/ 372,776.00	15.670%	A	3
848	MOTOBOMBA 1/2 HP	S/ 10.00	1237	S/ 12,370.00	S/ 385,146.00	16.190%	A	3
255	SET DE ACCESORIOS PARA BAÑO - VEINA	S/ 34.00	359	S/ 12,206.00	S/ 397,352.00	16.703%	A	3
849	MOTOBOMBA 3/4 HP	S/ 10.00	1209	S/ 12,090.00	S/ 409,442.00	17.212%	A	3
448	ELECTRODO AWS E.6011 3/32" X 1 Kg - INDURA	S/ 4.00	2895	S/ 11,580.00	S/ 421,022.00	17.698%	A	3
4	TUBO 2" X 5m - PVC - PAVCO	S/ 10.00	1134	S/ 11,340.00	S/ 432,362.00	18.175%	A	3
144	CONTROL AUTOMATICO DE NIVEL - ROTOPLAS	S/ 13.00	862	S/ 11,206.00	S/ 443,568.00	18.646%	A	3
459	PINTURA SPRAY COLOR ESPECIAL - KNAUF	S/ 4.00	2772	S/ 11,088.00	S/ 454,656.00	19.112%	A	3
449	ELECTRODO PUNTO AZUL AWS E.6011 3/32" X 1 Kg - SOLDEXA	S/ 4.00	2749	S/ 10,996.00	S/ 465,652.00	19.574%	A	3
235	CACHIMBA 6" - SANTO DOMINGO	S/ 12.50	877	S/ 10,962.50	S/ 476,614.50	20.035%	A	3
406	TOMACORRIENTE EXTENSION III X 3 m - KAMAZA	S/ 3.70	2811	S/ 10,400.70	S/ 487,015.20	20.473%	A	3
142	SISTEMA DE LLENADO 3/4 - ROTOPLAST (JUEGO) - ROTOPLAS	S/ 11.10	931	S/ 10,334.10	S/ 497,349.30	20.907%	A	3
458	PINTURA SPRAY COLOR COMUN - KNAUF	S/ 3.50	2946	S/ 10,311.00	S/ 507,660.30	21.340%	A	3
443	ELECTRODO PUNTO AZUL AWS E.6011 1/8" X 1 Kg - SOLDEXA	S/ 3.50	2876	S/ 10,066.00	S/ 517,726.30	21.764%	A	3
445	ELECTRODO AWS E.6011 1/8" X 1 Kg - TRUPER	S/ 3.50	2840	S/ 9,940.00	S/ 527,666.30	22.181%	A	3
442	ELECTRODO AWS E.6011 1/8" X 1 Kg - INDURA	S/ 3.50	2687	S/ 9,404.50	S/ 537,070.80	22.577%	A	3
201	TUBO 4" X 3m - DESAGUE - PVC - PAVCO	S/ 7.00	1326	S/ 9,282.00	S/ 546,352.80	22.967%	A	3
173	VALVULA ESFERICA 3/4" - METAL - EUROVALVE	S/ 6.00	1538	S/ 9,228.00	S/ 555,580.80	23.355%	A	3

Fuente: Elaboración propia

En este diagrama se usó el criterio en relación a las ganancias adquiridas, en el cual se dio mayor ponderación a los ítems que generan mayores ganancias ya que estos generaran un beneficio económico hacia la organización.

Tabla 10 – Diagrama ABC en relación a las ventas

ITEM	NOMBRE DEL PRODUCTO	PRECIO (unidad de venta)	VENTAS (UN)	VENTAS (\$.)	VENTA ACUMULADA	% ACUMULADO	CLASIFICACION	PONDERACION
447	ELECTRODO INOX AW AWS E.308L 3/32" X 1 Kg - SOLDEXA	S/ 105.00	2921	S/ 306,705.00	S/ 306,705.00	3.175%	A	3
446	ELECTRODO INOX BW ELC AWS E.316L 3/32" X 1 Kg - SOLDEXA	S/ 105.00	2857	S/ 299,985.00	S/ 606,690.00	6.280%	A	3
843	AMOLADORA ANGULAR 900W - GLADIATOR	S/ 165.00	1362	S/ 224,730.00	S/ 831,420.00	8.607%	A	3
851	TORNILLO 6 - ARRIOLA	S/ 150.00	1377	S/ 206,550.00	S/ 1,037,970.00	10.745%	A	3
846	TALADRO PERCUTOR 810W - GLADIATOR	S/ 112.00	1447	S/ 162,064.00	S/ 1,200,034.00	12.423%	A	3
844	CORTADORA DE CERAMICOS - NEO	S/ 90.00	1458	S/ 131,220.00	S/ 1,331,254.00	13.781%	A	3
203	TUBO 6" X 6m PESADO - DESAGUE - PVC - PAVCO	S/ 125.00	912	S/ 114,000.00	S/ 1,445,254.00	14.961%	A	3
845	AMOLADORA ANGULAR 2200W - GLADIATOR	S/ 75.00	1506	S/ 112,950.00	S/ 1,558,204.00	16.130%	A	3
847	TALADRO 400W - TOSCAN	S/ 87.00	1248	S/ 108,576.00	S/ 1,666,780.00	17.254%	A	3
848	MOTOBOMBA 1/2 HP	S/ 65.00	1237	S/ 80,405.00	S/ 1,747,185.00	18.087%	A	3
849	MOTOBOMBA 3/4 HP	S/ 62.00	1209	S/ 74,958.00	S/ 1,822,143.00	18.863%	A	3
174	VALVULA ESFERICA 1" PESADA - METAL - CIMVALVE	S/ 52.00	1405	S/ 73,060.00	S/ 1,895,203.00	19.619%	A	3
819	CERRADURA 3 GOLPES 2 PINES - FORTE	S/ 68.00	1016	S/ 69,088.00	S/ 1,964,291.00	20.334%	A	3
812	CANDADO 60 mm - FORTE	S/ 62.00	1003	S/ 62,186.00	S/ 2,026,477.00	20.978%	A	3
202	TUBO 6" X 6m LIVIANO - DESAGUE - PVC - SANTO DOMINGO	S/ 68.00	875	S/ 59,500.00	S/ 2,085,977.00	21.594%	A	3
818	CERRADURA 3 GOLPES 2 PINES - YALE	S/ 39.00	1338	S/ 52,182.00	S/ 2,138,159.00	22.134%	A	3
407	TOMACORRIENTE EXTENSIÓN IV X 5 m - KAMAZA	S/ 18.50	2739	S/ 50,671.50	S/ 2,188,830.50	22.659%	A	3
435	CONTACTOR TERMICO TRIFASICO 25A - MEC	S/ 130.00	378	S/ 49,140.00	S/ 2,237,970.50	23.167%	A	3
144	CONTROL AUTOMATICO DE NIVEL - ROTOPLAS	S/ 54.00	862	S/ 46,548.00	S/ 2,284,518.50	23.649%	A	3
142	SISTEMA DE LLENADO 3/4 - ROTOPLAST (JUEGO) - ROTOPLAS	S/ 49.50	931	S/ 46,084.50	S/ 2,330,603.00	24.126%	A	3
175	VALVULA ESFERICA 1/2" - GAS BRONCE	S/ 32.00	1402	S/ 44,864.00	S/ 2,375,467.00	24.591%	A	3
255	SET DE ACCESORIOS PARA BAÑO - VEINA	S/ 120.00	359	S/ 43,080.00	S/ 2,418,547.00	25.037%	A	3
441	ELECTRODO SUPERCITO AWS E.7018 1/8" X 1 Kg - SOLDEXA	S/ 15.00	2843	S/ 42,645.00	S/ 2,461,192.00	25.478%	A	3
498	THINNER X Gln - DERQUSA	S/ 14.50	2850	S/ 41,325.00	S/ 2,502,517.00	25.906%	A	3
448	ELECTRODO AWS E.6011 3/32" X 1 Kg - INDURA	S/ 14.00	2895	S/ 40,530.00	S/ 2,543,047.00	26.325%	A	3
139	TAPA PARA BUZON DE AGUA - CONCYSSA	S/ 45.00	892	S/ 40,140.00	S/ 2,583,187.00	26.741%	A	3
449	ELECTRODO PUNTO AZUL AWS E.6011 3/32" X 1 Kg - SOLDEXA	S/ 14.00	2749	S/ 38,486.00	S/ 2,621,673.00	27.139%	A	3
856	PALA CUCHARA CON MANGO CORTO - TRAMONTINA	S/ 27.00	1415	S/ 38,205.00	S/ 2,659,878.00	27.535%	A	3
857	PICO - SCHUBERT	S/ 28.00	1356	S/ 37,968.00	S/ 2,697,846.00	27.928%	A	3
443	ELECTRODO PUNTO AZUL AWS E.6011 1/8" X 1 Kg - SOLDEXA	S/ 13.00	2876	S/ 37,388.00	S/ 2,735,234.00	28.315%	A	3
2	TUBO 3/4" X 5m - PVC - PAVCO	S/ 14.00	2633	S/ 36,862.00	S/ 2,772,096.00	28.697%	A	3

Fuente:Elaboración propia

En este diagrama se usó el criterio en relación a las ventas, en el cual se dio mayor ponderación a los ítems que destacan por poseer un mayor margen de ventas que de por si son los más solicitados por los clientes.

Tabla 11 – Diagrama ABC multicriterio

PRODUCTO	CRITERIO			SUMA	CATEGORIA
	COSTOS	GANANCIA	VENTAS		
TUBO 1/2" X 5m - PVC - PAVCO	2	3	3	8	A
TUBO 3/4" X 5m - PVC - PAVCO	3	3	3	9	A
TUBO 1" X 5m - PVC - PAVCO	3	3	3	9	A
TUBO 2" X 5m - PVC - PAVCO	3	3	3	9	A
TUBO 1/2" X 5m - CPVC - PAVCO	2	2	2	6	B
TUBO 3/4" X 5m - CPVC - PAVCO	2	2	2	6	B
UNION 1/2" (SIMPLE, C/ROSCA, MIXTA) - PVC - PAVCO	1	2	2	5	B
UNION UNIVERSAL 1/2" (SIMPLE, C/ROSCA) - PVC - PAVCO	1	1	1	3	C
TEE 1/2" (SIMPLE, C/ROSCA) - PVC - PAVCO	1	2	1	4	C
ADAPTADOR 1/2" (SIMPLE, C/ROSCA) - PVC - PAVCO	1	1	1	3	C
CODO 1/2" (SIMPLE, C/ROSCA, MIXTA, 45) - PVC - PAVCO	1	2	1	4	C
CURVA 1/2" - PVC - PLASTICA	1	1	1	3	C
TAPON 1/2" (H. SIMPLE, H. C/ROSCA, M. C/ROSCA) - PVC - PAVCO	1	1	1	3	C
BUSHING 1/2" A 1/2" - PVC - PLASTICA	1	1	1	3	C
UNION 3/4" (SIMPLE, C/ROSCA, MIXTA) - PVC - PAVCO	1	2	2	5	B
UNION UNIVERSAL 3/4" (SIMPLE, C/ROSCA) - PVC - PAVCO	1	1	1	3	C
TEE 3/4" (SIMPLE, C/ROSCA) - PVC - PAVCO	1	2	1	4	C
ADAPTADOR 3/4" (SIMPLE, C/ROSCA) - PVC - PAVCO	1	1	1	3	C
CODO 3/4" (SIMPLE, C/ROSCA, MIXTA, 45) - PVC - PAVCO	1	3	2	6	B
CURVA 3/4" - PVC - PLASTICA	1	1	1	3	C
TAPON 3/4" (H. SIMPLE, H. C/ROSCA, M. C/ROSCA) - PVC - PAVCO	1	1	1	3	C
REDUCCION 3/4" A 1/2" - PVC - PAVCO	1	1	1	3	C
REDUCCION C/ROSCA 3/4" A 1/2" - PVC - PLASTICA	1	1	1	3	C
REDUCCION REX 3/4" A 1/2" - PVC - PLASTICA	1	1	1	3	C
REDUCCION BUSHING 3/4" A 1/2" - PVC - INYECTOPLAST	1	1	1	3	C
UNION 1" (SIMPLE, C/ROSCA, MIXTA) - PVC - PAVCO	1	3	2	6	B
UNION UNIVERSAL 1" (SIMPLE, C/ROSCA) - PVC - PAVCO	1	1	1	3	C
TEE 1" (SIMPLE, C/ROSCA) - PVC - PAVCO	1	2	1	4	C
TEE 1" X 3/4" (SIMPLE, C/ROSCA) - PVC - PLASTICA	1	2	1	4	C
ADAPTADOR 1" (SIMPLE, C/ROSCA) - PVC - PAVCO	1	2	1	4	C
CODO 1" (SIMPLE, C/ROSCA, MIXTA, 45) - PVC - PAVCO	1	2	2	5	B
CURVA 1" - PVC - PLASTICA	1	1	1	3	C
TAPON 1" (H. SIMPLE, H. C/ROSCA, M. C/ROSCA) - PVC - PAVCO	1	2	1	4	C
REDUCCION 1" A 1/2" - PVC - PAVCO	1	1	1	3	C
REDUCCION 1" A 3/4" - PVC - PAVCO	1	1	1	3	C
REDUCCION BUSHING 1" A 1/2" - PVC - INYECTOPLAST	1	1	1	3	C
REDUCCION BUSHING 1" A 3/4" - PVC - INYECTOPLAST	1	1	1	3	C
UNION 2" (SIMPLE, C/ROSCA, MIXTA) - PVC - PLASTICA	1	2	1	4	C
UNION UNIVERSAL 2" (SIMPLE, C/ROSCA) - PVC - PLASTICA	1	1	1	3	C
TEE 2" (SIMPLE, C/ROSCA) - PVC - PLASTICA	2	3	2	7	A

Leyenda:
A = 7 - 9
B = 5 - 6
C = 3 - 4

Fuente: Elaboración propia

En este último diagrama se fusionan los tres criterios dando una ponderación de 3 a los de categoría A, 2 a los de categoría B y 1 a los de la categoría C.

Luego de realizar ello se encontró 40 productos pertenecientes a la categoría A, los cuales serán evaluados por presentar mayor impacto en los criterios ya evaluados.

Tabla 12 – Productos de la categoría A

ITEM	PRODUCTO
1	TUBO 1/2" X 5m - PVC - PAVCO
2	TUBO 3/4" X 5m - PVC - PAVCO
110	CEMENTO PVC DORADO 32FL. OZ. 946 ML. 1/4 - OATEY
153	CAÑO JARDINERO 1/2" - METAL - EUROVALVE
166	TUBO ABASTO 5/8" - METAL - METUSA
172	VALVULA ESFERICA 1/2" - METAL - CIMVALVE
173	VALVULA ESFERICA 3/4" - METAL - EUROVALVE
199	TUBO 2" X 3m - DESAGUE - PVC - PAVCO
203	TUBO 6" X 6m PESADO - DESAGUE - PVC - PAVCO
286	TUBO PARA LUZ 1" X 3m - PVC - PAVCO
329	CINTA AISLANTE 1000 X 18 m GRANDE - 3M
336	FOCO AHORRADOR 20W - PHILIPS
440	CARBURO PLOMO GRANO 50 - 80 X 1Kg - NACIONAL
441	ELECTRODO SUPERCITO AWS E.7018 1/8" X 1 Kg - SOLDEXA
443	ELECTRODO PUNTO AZUL AWS E.6011 1/8" X 1 Kg - SOLDEXA
446	ELECTRODO INOX BW ELC AWS E.316L 3/32" X 1 Kg - SOLDEXA
449	ELECTRODO PUNTO AZUL AWS E.6011 3/32" X 1 Kg - SOLDEXA
458	PINTURA SPRAY COLOR COMUN- KNAUF
459	PINTURA SPRAY COLOR ESPECIAL - KNAUF
468	ESMALTE SINTETICO X 1/8 Gln - LOSARO
473	BARNIZ X 1/16 Gln - LOSARO
498	THINNER X Gln - DERQUSA
538	RODILLO AMARILLO LATEX 9" - TORO
552	DESINFECTANTE X 1 Gln - AROMIX
574	INSECTICIDA SPRAY MATAUCUCARACHA - PLOP FORTE
602	TRAPO INDUSTRIAL X Kg
661	CEMENTO TIPO 1 X 42.5 Kg - INKA
722	DISCO CORTE 7 X 1/16 X 7/8 - METAL - NORTON
728	DISCO CORTE 4 1/2 X 1/8 X 7/8 - CONCRETO - DEWALT
738	DISCO 24T 7 1/4 X 7/8 - MADERA - UYUSTOOLS
787	BISAGRA CAPUCHINA 3 X 3 UN- FENIX
812	CANDADO 60 mm - FORTE
819	CERRADURA 3 GOLPES 2 PINES - FORTE
918	CINTA METRICA 5m - STANLEY ECO
947	HOJA DE SIERRA BIMETAL 12 - SANDFLEX
964	ALCAYATA ACERO 2" X Caja - BARCO
968	CLAVO CON CABEZA 1" X Kg- AREQUIPA
973	CLAVO CON CABEZA 4" X Kg- AREQUIPA
976	CLAVO ACERO 2" X Caja - BARCO
981	CLAVO ACERO 5" X Caja - BARCO

Fuente: Elaboración propia

2.7.3.2 Pronostico de la demanda

Se realizó el pronóstico de la demanda de los productos de categoría “A” obtenidos en el diagrama ABC multicriterio, con la finalidad de poder satisfacer mejor la demanda de los productos.

Tabla 13 – Reporte histórico desde Julio 2016 – Mayo 2017

ITEM	PRODUCTO	COSTO (unidad de compra)	PRECIO (unidad de venta)	GANANCIA	Jul-16	Ago-16	Set-16	Oct-16	Nov-16	Dic-16	Ene-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17	May-17	CATEGORIA
1	TUBO 1/2" X 5m - PVC - PAVCO	7	10	3	234	212	232	223	213	254	233	209	188	221	233	A
2	TUBO 3/4" X 5m - PVC - PAVCO	9	14	5	244	265	266	276	254	243	275	288	265	257	265	A
110	CEMENTO PVC DORADO 32FL. OZ. 946 ML. 1/4 - OATEY	23.5	29	5.5	78	85	90	94	96	98	88	78	82	79	87	A
153	CANO JARDINERO 1/2" - METAL - EUROVALVE	11.5	15	3.5	161	90	178	144	163	141	184	90	136	162	154	A
166	TUBO ABASTO 5/8" - METAL - METUSA	11	14	3	186	159	122	144	180	171	96	140	151	162	165	A
172	VALVULA ESFERICA 1/2" - METAL - CIMVALVE	15.5	20	4.5	89	100	108	118	184	155	149	136	179	150	176	A
173	VALVULA ESFERICA 3/4" - METAL - EUROVALVE	16	22	6	177	181	129	126	180	151	100	180	184	130	152	A
199	TUBO 2" X 3m - DESAGUE - PVC - PAVCO	8	11	3	132	132	111	183	92	179	121	131	111	129	143	A
203	TUBO 6" X 6m PESADO - DESAGUE - PVC - PAVCO	85	125	40	94	81	86	92	93	97	96	92	93	88	85	A
286	TUBO PARA LUZ 1" X 3m - PVC - PAVCO	4	6.5	2.5	234	301	243	315	276	304	284	290	276	288	265	A
329	CINTA AISLANTE 1000 X 18 m GRANDE - 3M	2.5	4	1.5	291	264	267	315	263	256	246	273	317	239	321	A
336	FOCO AHORRADOR 20W - PHILIPS	5.5	9.5	4	167	122	139	105	92	128	122	107	140	127	122	A
440	CARBURÓ PLOMO GRANO 50 - 80 X 1Kg - NACIONAL	4	7	3	320	308	263	316	289	259	261	249	279	316	296	A
441	ELECTRODO SUPERCITO AWS E.7018 1/8" X 1 Kg - SOLDEXA	8	15	7	305	296	269	320	275	258	283	288	260	289	265	A
443	ELECTRODO PUNTO AZUL AWS E.6011 1/8" X 1 Kg - SOLDEXA	9.5	13	3.5	321	304	269	274	264	297	305	242	313	287	276	A
446	ELECTRODO INOX BW ELC AWS E.316L 3/32" X 1 Kg - SOLDEXA	85	105	20	278	257	233	318	287	278	316	278	290	322	275	A
449	ELECTRODO PUNTO AZUL AWS E.6011 3/32" X 1 Kg - SOLDEXA	10	14	4	293	257	280	299	281	261	276	276	288	238	256	A
458	PINTURA SPRAY COLOR COMUN - KNAUF	4	7.5	3.5	279	309	300	281	239	296	322	280	322	318	326	A
459	PINTURA SPRAY COLOR ESPECIAL - KNAUF	8	12	4	256	265	297	321	314	236	283	239	320	241	287	A
468	ESMALTE SINTETICO X 1/8 Gln - LOSARO	4.7	7.5	2.8	311	235	305	273	319	279	293	238	287	254	276	A
473	BARNIZ X 1/16 Gln - LOSARO	3	4.5	1.5	243	236	255	273	290	295	275	320	321	292	310	A
498	THINNER X Gln - DERQUSA	12	14.5	2.5	301	260	320	304	275	267	271	297	269	286	265	A
538	RODILLO AMARILLO LATEX 9" - TORO	8.5	11.5	3	113	134	170	118	122	157	113	91	131	165	96	A
552	DESINFECTANTE X 1 Gln - AROMIX	10	12	2	291	300	237	241	276	243	250	273	253	256	245	A
574	INSECTICIDA SPRAY MATA CUCARACHA - PLOP FORTE	18	20	2	104	101	135	107	144	179	146	181	126	127	156	A
602	TRAPO INDUSTRIAL X Kg	3	4.5	1.5	282	248	247	234	291	300	310	270	299	280	265	A
661	CEMENTO TIPO 1 X 42.5 Kg - INKA	20	21.5	1.5	87	118	97	91	93	96	82	82	94	107	87	A
722	DISCO CORTE 7 X 1/16 X 7/8 - METAL - NORTHON	6.5	8.5	2	307	245	279	285	289	308	243	301	241	294	276	A
728	DISCO CORTE 4 1/2 X 1/8 X 7/8 - CONCRETO - DEWALT	6	8.6	2.6	92	176	179	162	110	132	127	176	180	139	145	A

Fuente: Elaboración propia

Se realizó el pronóstico de la demanda en base a los reportes históricos, ello con el objetivo de poseer un pronóstico más preciso.

Se procedió a realizar el pronóstico del TUBO 1/2" X 5m - PVC – PAVCO por el método de promedio móvil y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 14 – Pronostico de la demanda TUBO 1/2" X 5m - PVC – PAVCO

NOMBRE DEL PRODUCTO		TUBO 1/2" X 5m - PVC - PAVCO	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	234	-		-	
2	AGOSTO	212	-		-	
3	SEPTIEMBRE	232	-		-	
4	OCTUBRE	223	-		-	
5	NOVIEMBRE	213	-		-	
6	DICIEMBRE	254	-		-	
7	ENERO	233	230.00	3.00	228.00	5.00
8	FEBRERO	209	233.00	-24.00	228.00	-19.00
9	MARZO	188	232.00	-44.00	227.00	-39.00
10	ABRIL	221	210.00	11.00	220.00	1.00
11	MAYO	232	206.00	26	220.00	12
12	JUNIO		214.00		223.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		TUBO 1/2" X 5m - PVC - PAVCO	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	234	200.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34	1.00
2	AGOSTO	212	217.00	5.00	39.00	19.50	-5.00	29.00	1.49
3	SEPTIEMBRE	232	215.00	17.00	56.00	18.67	17.00	46.00	2.46
4	OCTUBRE	223	224.00	1.00	57.00	14.25	-1.00	45.00	3.16
5	NOVIEMBRE	213	224.00	11.00	68.00	13.60	-11.00	34.00	2.50
6	DICIEMBRE	254	219.00	35.00	103.00	17.17	35.00	69.00	4.02
7	ENERO	233	237.00	4.00	107.00	15.29	-4.00	65.00	4.25
8	FEBRERO	209	235.00	26.00	133.00	16.63	-26.00	39.00	2.35
9	MARZO	188	222.00	34.00	167.00	18.56	-34.00	5.00	0.27
10	ABRIL	221	205.00	16.00	183.00	18.30	16.00	21.00	1.15
11	MAYO	232	213.00	19.00	202.00	18.36	19.00	40.00	2.18
12	JUNIO		223.00	223.00	425.00	35.42	-223.00	-183.00	-5.17

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del TUBO 3/4" X 5m - PVC – PAVCO por el método de promedio móvil y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 15 – Pronostico de la demanda TUBO 3/4" X 5m - PVC – PAVCO

NOMBRE DEL PRODUCTO		TUBO 3/4" X 5m - PVC - PAVCO	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	244	-		-	
2	AGOSTO	265	-		-	
3	SETIEMBRE	266	-		-	
4	OCTUBRE	276	-		-	
5	NOVIEMBRE	254	-		-	
6	DICIEMBRE	243	-		-	
7	ENERO	275	258.00	17.00	258.00	17.00
8	FEBRERO	288	257.00	31.00	263.00	25.00
9	MARZO	265	269.00	-4.00	267.00	-2.00
10	ABRIL	257	276.00	-19.00	267.00	-10.00
11	MAYO	265	270.00	-5	264.00	1
12	JUNIO		262.00		266.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		TUBO 3/4" X 5m - PVC - PAVCO	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIALDE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	244	220.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24	1.00
2	AGOSTO	265	232.00	33.00	57.00	28.50	33.00	57.00	2.00
3	SETIEMBRE	266	249.00	17.00	74.00	24.67	17.00	74.00	3.00
4	OCTUBRE	276	258.00	18.00	92.00	23.00	18.00	92.00	4.00
5	NOVIEMBRE	254	267.00	13.00	105.00	21.00	-13.00	79.00	3.76
6	DICIEMBRE	243	261.00	18.00	123.00	20.50	-18.00	61.00	2.98
7	ENERO	275	252.00	23.00	146.00	20.86	23.00	84.00	4.03
8	FEBRERO	288	264.00	24.00	170.00	21.25	24.00	108.00	5.08
9	MARZO	265	276.00	11.00	181.00	20.11	-11.00	97.00	4.82
10	ABRIL	257	271.00	14.00	195.00	19.50	-14.00	83.00	4.26
11	MAYO	265	264.00	1.00	196.00	17.82	1.00	84.00	4.71
12	JUNIO		265.00	265.00	461.00	38.42	-265.00	-181.00	-4.71

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del CEMENTO PVC DORADO 32FL. OZ. 946 ML. 1 4 - OATEY por el método de promedio movable y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 16 – Pronostico de la demanda - CEMENTO PVC DORADO 32FL. OZ. 946 ML. 1 4 - OATEY

NOMBRE DEL PRODUCTO		CEMENTO PVC DORADO 32FL. OZ. 946 ML. 1/4 - OATEY	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	78	-		-	
2	AGOSTO	85	-		-	
3	SETIEMBRE	90	-		-	
4	OCTUBRE	94	-		-	
5	NOVIEMBRE	96	-		-	
6	DICIEMBRE	98	-		-	
7	ENERO	88	96.00	-8.00	90.00	-2.00
8	FEBRERO	78	94.00	-16.00	92.00	-14.00
9	MARZO	82	88.00	-6.00	91.00	-9.00
10	ABRIL	79	83.00	-4.00	89.00	-10.00
11	MAYO	87	80.00	7	87.00	0
12	JUNIO		83.00		85.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		CEMENTO PVC DORADO 32FL. OZ. 946 ML. 1/4 - OATEY	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIALDE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	78	70.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8	1.00
2	AGOSTO	85	74.00	11.00	19.00	9.50	11.00	19.00	2.00
3	SETIEMBRE	90	80.00	10.00	29.00	9.67	10.00	29.00	3.00
4	OCTUBRE	94	85.00	9.00	38.00	9.50	9.00	38.00	4.00
5	NOVIEMBRE	96	90.00	6.00	44.00	8.80	6.00	44.00	5.00
6	DICIEMBRE	98	93.00	5.00	49.00	8.17	5.00	49.00	6.00
7	ENERO	88	96.00	8.00	57.00	8.14	-8.00	41.00	5.04
8	FEBRERO	78	92.00	14.00	71.00	8.88	-14.00	27.00	3.04
9	MARZO	82	85.00	3.00	74.00	8.22	-3.00	24.00	2.92
10	ABRIL	79	84.00	5.00	79.00	7.90	-5.00	19.00	2.41
11	MAYO	87	82.00	5.00	84.00	7.64	5.00	24.00	3.14
12	JUNIO		85.00	85.00	169.00	14.08	-85.00	-61.00	-4.33

Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del CAÑO JARDINERO 1/2" - METAL – EUROVALVE por el método de promedio movible y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 17 – Pronostico de la demanda CAÑO JARDINERO 1/2" - METAL – EUROVALVE

NOMBRE DEL PRODUCTO		CAÑO JARDINERO 1/2" - METAL - EUROVALVE	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	161	-		-	
2	AGOSTO	90	-		-	
3	SETIEMBRE	178	-		-	
4	OCTUBRE	144	-		-	
5	NOVIEMBRE	163	-		-	
6	DICIEMBRE	141	-		-	
7	ENERO	184	149.00	35.00	146.00	38.00
8	FEBRERO	90	163.00	-73.00	150.00	-60.00
9	MARZO	136	138.00	-2.00	150.00	-14.00
10	ABRIL	162	137.00	25.00	143.00	19.00
11	MAYO	154	129.00	25	146.00	8
12	JUNIO		151.00		145.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		CAÑO JARDINERO 1/2" - METAL - EUROVALVE	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	161	110.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51	1.00
2	AGOSTO	90	136.00	46.00	97.00	48.50	-46.00	5.00	0.10
3	SETIEMBRE	178	113.00	65.00	162.00	54.00	65.00	70.00	1.30
4	OCTUBRE	144	146.00	2.00	164.00	41.00	-2.00	68.00	1.66
5	NOVIEMBRE	163	145.00	18.00	182.00	36.40	18.00	86.00	2.36
6	DICIEMBRE	141	154.00	13.00	195.00	32.50	-13.00	73.00	2.25
7	ENERO	184	148.00	36.00	231.00	33.00	36.00	109.00	3.30
8	FEBRERO	90	166.00	76.00	307.00	38.38	-76.00	33.00	0.86
9	MARZO	136	128.00	8.00	315.00	35.00	8.00	41.00	1.17
10	ABRIL	162	132.00	30.00	345.00	34.50	30.00	71.00	2.06
11	MAYO	154	147.00	7.00	352.00	32.00	7.00	78.00	2.44
12	JUNIO		151.00	151.00	503.00	41.92	-151.00	-73.00	-1.74

Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del TUBO ABASTO 5/8" - METAL – METUSA por el método de promedio móvil y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 18 – Pronostico de la demanda TUBO ABASTO 5/8" - METAL - METUSA

NOMBRE DEL PRODUCTO		TUBO ABASTO 5/8" - METAL - METUSA	MÉTODO POR PROMEDIO MOVILE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	186	-		-	
2	AGOSTO	159	-		-	
3	SETIEMBRE	122	-		-	
4	OCTUBRE	144	-		-	
5	NOVIEMBRE	180	-		-	
6	DICIEMBRE	171	-		-	
7	ENERO	96	165.00	-69.00	160.00	-64.00
8	FEBRERO	140	149.00	-9.00	145.00	-5.00
9	MARZO	151	136.00	15.00	142.00	9.00
10	ABRIL	162	129.00	33.00	147.00	15.00
11	MAYO	165	151.00	14	150.00	15
12	JUNIO		159.00		148.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		TUBO ABASTO 5/8" - METAL - METUSA	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIALDE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	186	120.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66	1.00
2	AGOSTO	159	153.00	6.00	72.00	36.00	6.00	72.00	2.00
3	SETIEMBRE	122	156.00	34.00	106.00	35.33	-34.00	38.00	1.08
4	OCTUBRE	144	139.00	5.00	111.00	27.75	5.00	43.00	1.55
5	NOVIEMBRE	180	142.00	38.00	149.00	29.80	38.00	81.00	2.72
6	DICIEMBRE	171	161.00	10.00	159.00	26.50	10.00	91.00	3.43
7	ENERO	96	166.00	70.00	229.00	32.71	-70.00	21.00	0.64
8	FEBRERO	140	131.00	9.00	238.00	29.75	9.00	30.00	1.01
9	MARZO	151	136.00	15.00	253.00	28.11	15.00	45.00	1.60
10	ABRIL	162	144.00	18.00	271.00	27.10	18.00	63.00	2.32
11	MAYO	165	153.00	12.00	283.00	25.73	12.00	75.00	2.91
12	JUNIO		159.00	159.00	442.00	36.83	-159.00	-84.00	-2.28

Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del VALVULA ESFERICA 1/2" - METAL – CIMVALVE por el método de promedio movible y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 19 – Pronostico de la demanda VALVULA ESFERICA 1/2" - METAL - CIMVALVE

NOMBRE DEL PRODUCTO		VALVULA ESFERICA 1/2" - METAL - CIMVALVE	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	89	-		-	
2	AGOSTO	100	-		-	
3	SETIEMBRE	108	-		-	
4	OCTUBRE	118	-		-	
5	NOVIEMBRE	184	-		-	
6	DICIEMBRE	155	-		-	
7	ENERO	149	152.00	-3.00	126.00	23.00
8	FEBRERO	136	163.00	-27.00	136.00	0.00
9	MARZO	179	147.00	32.00	142.00	37.00
10	ABRIL	150	155.00	-5.00	154.00	-4.00
11	MAYO	176	155.00	21	159.00	17
12	JUNIO		168.00		158.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		VALVULA ESFERICA 1/2" - METAL - CIMVALVE	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	89	80.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9	1.00
2	AGOSTO	100	85.00	15.00	24.00	12.00	15.00	24.00	2.00
3	SETIEMBRE	108	93.00	15.00	39.00	13.00	15.00	39.00	3.00
4	OCTUBRE	118	101.00	17.00	56.00	14.00	17.00	56.00	4.00
5	NOVIEMBRE	184	110.00	74.00	130.00	26.00	74.00	130.00	5.00
6	DICIEMBRE	155	147.00	8.00	138.00	23.00	8.00	138.00	6.00
7	ENERO	149	151.00	2.00	140.00	20.00	-2.00	136.00	6.80
8	FEBRERO	136	150.00	14.00	154.00	19.25	-14.00	122.00	6.34
9	MARZO	179	143.00	36.00	190.00	21.11	36.00	158.00	7.48
10	ABRIL	150	161.00	11.00	201.00	20.10	-11.00	147.00	7.31
11	MAYO	176	156.00	20.00	221.00	20.09	20.00	167.00	8.31
12	JUNIO		166.00	166.00	387.00	32.25	-166.00	1.00	0.03

Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del VALVULA ESFERICA 3/4" - METAL – EUROVALVE por el método de promedio movable y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 20 – Pronostico de la demanda VALVULA ESFERICA 3/4" - METAL – EUROVALVE

NOMBRE DEL PRODUCTO		VALVULA ESFERICA 3/4" - METAL - EUROVALVE	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	177	-		-	
2	AGOSTO	181	-		-	
3	SETIEMBRE	129	-		-	
4	OCTUBRE	126	-		-	
5	NOVIEMBRE	180	-		-	
6	DICIEMBRE	151	-		-	
7	ENERO	100	152.00	-52.00	157.00	-57.00
8	FEBRERO	180	144.00	36.00	145.00	35.00
9	MARZO	184	144.00	40.00	144.00	40.00
10	ABRIL	130	155.00	-25.00	154.00	-24.00
11	MAYO	152	165.00	-13	154.00	-2
12	JUNIO		155.00		150.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		VALVULA ESFERICA 3/4" - METAL - EUROVALVE	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	177	120.00	57.00	57.00	57.00	57.00	57	1.00
2	AGOSTO	181	149.00	32.00	89.00	44.50	32.00	89.00	2.00
3	SETIEMBRE	129	165.00	36.00	125.00	41.67	-36.00	53.00	1.27
4	OCTUBRE	126	147.00	21.00	146.00	36.50	-21.00	32.00	0.88
5	NOVIEMBRE	180	137.00	43.00	189.00	37.80	43.00	75.00	1.98
6	DICIEMBRE	151	159.00	8.00	197.00	32.83	-8.00	67.00	2.04
7	ENERO	100	155.00	55.00	252.00	36.00	-55.00	12.00	0.33
8	FEBRERO	180	128.00	52.00	304.00	38.00	52.00	64.00	1.68
9	MARZO	184	154.00	30.00	334.00	37.11	30.00	94.00	2.53
10	ABRIL	130	169.00	39.00	373.00	37.30	-39.00	55.00	1.47
11	MAYO	152	150.00	2.00	375.00	34.09	2.00	57.00	1.67
12	JUNIO		151.00	151.00	526.00	43.83	-151.00	-94.00	-2.14

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del TUBO 2" X 3m - DESAGUE - PVC – PAVCO por el método de promedio movable y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 21 – Pronostico de la demanda TUBO 2" X 3m - DESAGUE - PVC - PAVCO

NOMBRE DEL PRODUCTO		TUBO 2" X 3m - DESAGUE - PVC - PAVCO	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	132	-		-	
2	AGOSTO	132	-		-	
3	SETIEMBRE	111	-		-	
4	OCTUBRE	183	-		-	
5	NOVIEMBRE	92	-		-	
6	DICIEMBRE	179	-		-	
7	ENERO	121	151.00	-30.00	138.00	-17.00
8	FEBRERO	131	131.00	0.00	136.00	-5.00
9	MARZO	111	144.00	-33.00	136.00	-25.00
10	ABRIL	129	121.00	8.00	136.00	-7.00
11	MAYO	143	124.00	19	127.00	16
12	JUNIO		128.00		136.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		TUBO 2" X 3m - DESAGUE - PVC - PAVCO	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	132	120.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12	1.00
2	AGOSTO	132	126.00	6.00	18.00	9.00	6.00	18.00	2.00
3	SETIEMBRE	111	129.00	18.00	36.00	12.00	-18.00	0.00	0.00
4	OCTUBRE	183	120.00	63.00	99.00	24.75	63.00	63.00	2.55
5	NOVIEMBRE	92	152.00	60.00	159.00	31.80	-60.00	3.00	0.09
6	DICIEMBRE	179	122.00	57.00	216.00	36.00	57.00	60.00	1.67
7	ENERO	121	151.00	30.00	246.00	35.14	-30.00	30.00	0.85
8	FEBRERO	131	136.00	5.00	251.00	31.38	-5.00	25.00	0.80
9	MARZO	111	134.00	23.00	274.00	30.44	-23.00	2.00	0.07
10	ABRIL	129	123.00	6.00	280.00	28.00	6.00	8.00	0.29
11	MAYO	143	126.00	17.00	297.00	27.00	17.00	25.00	0.93
12	JUNIO		135.00	135.00	432.00	36.00	-135.00	-110.00	-3.06

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del TUBO 6" X 6m PESADO - DESAGUE - PVC – PAVCO por el método de promedio móvil y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 22 – Pronostico de la demanda TUBO 6" X 6m PESADO - DESAGUE - PVC – PAVCO

NOMBRE DEL PRODUCTO		TUBO 6" X 6m PESADO - DESAGUE - PVC - PAVCO	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	94	-		-	
2	AGOSTO	81	-		-	
3	SETIEMBRE	86	-		-	
4	OCTUBRE	92	-		-	
5	NOVIEMBRE	93	-		-	
6	DICIEMBRE	97	-		-	
7	ENERO	96	94.00	2.00	91.00	5.00
8	FEBRERO	92	95.00	-3.00	91.00	1.00
9	MARZO	93	95.00	-2.00	93.00	0.00
10	ABRIL	88	94.00	-6.00	94.00	-6.00
11	MAYO	85	91.00	-6	93.00	-8
12	JUNIO		89.00		92.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		TUBO 6" X 6m PESADO - DESAGUE - PVC - PAVCO	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	94	80.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14	1.00
2	AGOSTO	81	87.00	6.00	20.00	10.00	-6.00	8.00	0.80
3	SETIEMBRE	86	84.00	2.00	22.00	7.33	2.00	10.00	1.36
4	OCTUBRE	92	85.00	7.00	29.00	7.25	7.00	17.00	2.34
5	NOVIEMBRE	93	89.00	4.00	33.00	6.60	4.00	21.00	3.18
6	DICIEMBRE	97	91.00	6.00	39.00	6.50	6.00	27.00	4.15
7	ENERO	96	94.00	2.00	41.00	5.86	2.00	29.00	4.95
8	FEBRERO	92	95.00	3.00	44.00	5.50	-3.00	26.00	4.73
9	MARZO	93	94.00	1.00	45.00	5.00	-1.00	25.00	5.00
10	ABRIL	88	94.00	6.00	51.00	5.10	-6.00	19.00	3.73
11	MAYO	85	91.00	6.00	57.00	5.18	-6.00	13.00	2.51
12	JUNIO		88.00	88.00	145.00	12.08	-88.00	-75.00	-6.21

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del TUBO PARA LUZ 1" X 3m - PVC – PAVCO por el método de promedio movible y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 23 – Pronostico de la demanda TUBO PARA LUZ 1" X 3m - PVC - PAVCO

NOMBRE DEL PRODUCTO		TUBO PARA LUZ 1" X 3m - PVC - PAVCO	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	234	-		-	
2	AGOSTO	301	-		-	
3	SETIEMBRE	243	-		-	
4	OCTUBRE	315	-		-	
5	NOVIEMBRE	276	-		-	
6	DICIEMBRE	304	-		-	
7	ENERO	284	298.00	-14.00	279.00	5.00
8	FEBRERO	290	288.00	2.00	287.00	3.00
9	MARZO	276	293.00	-17.00	285.00	-9.00
10	ABRIL	288	283.00	5.00	291.00	-3.00
11	MAYO	265	285.00	-20	286.00	-21
12	JUNIO		276.00		285.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		TUBO PARA LUZ 1" X 3m - PVC - PAVCO	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	234	230.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4	1.00
2	AGOSTO	301	232.00	69.00	73.00	36.50	69.00	73.00	2.00
3	SETIEMBRE	243	267.00	24.00	97.00	32.33	-24.00	49.00	1.52
4	OCTUBRE	315	255.00	60.00	157.00	39.25	60.00	109.00	2.78
5	NOVIEMBRE	276	285.00	9.00	166.00	33.20	-9.00	100.00	3.01
6	DICIEMBRE	304	281.00	23.00	189.00	31.50	23.00	123.00	3.90
7	ENERO	284	293.00	9.00	198.00	28.29	-9.00	114.00	4.03
8	FEBRERO	290	289.00	1.00	199.00	24.88	1.00	115.00	4.62
9	MARZO	276	290.00	14.00	213.00	23.67	-14.00	101.00	4.27
10	ABRIL	288	283.00	5.00	218.00	21.80	5.00	106.00	4.86
11	MAYO	265	286.00	21.00	239.00	21.73	-21.00	85.00	3.91
12	JUNIO		276.00	276.00	515.00	42.92	-276.00	-191.00	-4.45

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del CINTA AISLANTE 1000 X 18 m GRANDE - 3M por el método de promedio movable y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 24 – Pronostico de la demanda CINTA AISLANTE 1000 X 18 m GRANDE - 3M

NOMBRE DEL PRODUCTO		CINTA AISLANTE 1000 X 18 m GRANDE - 3M	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	291	-		-	
2	AGOSTO	264	-		-	
3	SETIEMBRE	267	-		-	
4	OCTUBRE	315	-		-	
5	NOVIEMBRE	263	-		-	
6	DICIEMBRE	256	-		-	
7	ENERO	246	278.00	-32.00	276.00	-30.00
8	FEBRERO	273	255.00	18.00	269.00	4.00
9	MARZO	317	258.00	59.00	270.00	47.00
10	ABRIL	239	279.00	-40.00	278.00	-39.00
11	MAYO	321	276.00	45	266.00	55
12	JUNIO		292.00		275.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		CINTA AISLANTE 1000 X 18 m GRANDE - 3M	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	291	250.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41	1.00
2	AGOSTO	264	271.00	7.00	48.00	24.00	-7.00	34.00	1.42
3	SETIEMBRE	267	268.00	1.00	49.00	16.33	-1.00	33.00	2.02
4	OCTUBRE	315	268.00	47.00	96.00	24.00	47.00	80.00	3.33
5	NOVIEMBRE	263	292.00	29.00	125.00	25.00	-29.00	51.00	2.04
6	DICIEMBRE	256	278.00	22.00	147.00	24.50	-22.00	29.00	1.18
7	ENERO	246	267.00	21.00	168.00	24.00	-21.00	8.00	0.33
8	FEBRERO	273	257.00	16.00	184.00	23.00	16.00	24.00	1.04
9	MARZO	317	265.00	52.00	236.00	26.22	52.00	76.00	2.90
10	ABRIL	239	291.00	52.00	288.00	28.80	-52.00	24.00	0.83
11	MAYO	321	265.00	56.00	344.00	31.27	56.00	80.00	2.56
12	JUNIO		293.00	293.00	637.00	53.08	-293.00	-213.00	-4.01

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del FOCO AHORRADOR 20W – PHILIPS por el método de promedio móvil y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 25 – Pronostico de la demanda FOCO AHORRADOR 20W - PHILIPS

NOMBRE DEL PRODUCTO		FOCO AHORRADOR 20W - PHILIPS	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	167	-		-	
2	AGOSTO	122	-		-	
3	SETIEMBRE	139	-		-	
4	OCTUBRE	105	-		-	
5	NOVIEMBRE	92	-		-	
6	DICIEMBRE	128	-		-	
7	ENERO	122	108.00	14.00	126.00	-4.00
8	FEBRERO	107	114.00	-7.00	118.00	-11.00
9	MARZO	140	119.00	21.00	116.00	24.00
10	ABRIL	127	123.00	4.00	116.00	11.00
11	MAYO	122	125.00	-3	119.00	3
12	JUNIO		130.00		124.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		FOCO AHORRADOR 20W - PHILIPS	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIALDE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	167	100.00	67.00	67.00	67.00	67.00	67	1.00
2	AGOSTO	122	134.00	12.00	79.00	39.50	-12.00	55.00	1.39
3	SETIEMBRE	139	128.00	11.00	90.00	30.00	11.00	66.00	2.20
4	OCTUBRE	105	134.00	29.00	119.00	29.75	-29.00	37.00	1.24
5	NOVIEMBRE	92	120.00	28.00	147.00	29.40	-28.00	9.00	0.31
6	DICIEMBRE	128	106.00	22.00	169.00	28.17	22.00	31.00	1.10
7	ENERO	122	117.00	5.00	174.00	24.86	5.00	36.00	1.45
8	FEBRERO	107	120.00	13.00	187.00	23.38	-13.00	23.00	0.98
9	MARZO	140	114.00	26.00	213.00	23.67	26.00	49.00	2.07
10	ABRIL	127	127.00	0.00	213.00	21.30	0.00	49.00	2.30
11	MAYO	122	127.00	5.00	218.00	19.82	-5.00	44.00	2.22
12	JUNIO		125.00	125.00	343.00	28.58	-125.00	-81.00	-2.83

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del CARBURO PLOMO GRANO 50 - 80 X 1Kg – NACIONAL por el método de promedio movable y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 26 – Pronostico de la demanda CARBURO PLOMO GRANO 50 - 80 X 1Kg - NACIONAL

NOMBRE DEL PRODUCTO		CARBURO PLOMO GRANO 50 - 80 X 1Kg - NACIONAL	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	320	-		-	
2	AGOSTO	308	-		-	
3	SETIEMBRE	263	-		-	
4	OCTUBRE	316	-		-	
5	NOVIEMBRE	289	-		-	
6	DICIEMBRE	259	-		-	
7	ENERO	261	288.00	-27.00	293.00	-32.00
8	FEBRERO	249	270.00	-21.00	283.00	-34.00
9	MARZO	279	256.00	23.00	273.00	6.00
10	ABRIL	316	263.00	53.00	276.00	40.00
11	MAYO	296	281.00	15	276.00	20
12	JUNIO		297.00		277.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		CARBURO PLOMO GRANO 50 - 80 X 1Kg - NACIONAL	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	320	250.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70	1.00
2	AGOSTO	308	285.00	23.00	93.00	46.50	23.00	93.00	2.00
3	SETIEMBRE	263	297.00	34.00	127.00	42.33	-34.00	59.00	1.39
4	OCTUBRE	316	280.00	36.00	163.00	40.75	36.00	95.00	2.33
5	NOVIEMBRE	289	298.00	9.00	172.00	34.40	-9.00	86.00	2.50
6	DICIEMBRE	259	294.00	35.00	207.00	34.50	-35.00	51.00	1.48
7	ENERO	261	277.00	16.00	223.00	31.86	-16.00	35.00	1.10
8	FEBRERO	249	269.00	20.00	243.00	30.38	-20.00	15.00	0.49
9	MARZO	279	259.00	20.00	263.00	29.22	20.00	35.00	1.20
10	ABRIL	316	269.00	47.00	310.00	31.00	47.00	82.00	2.65
11	MAYO	296	293.00	3.00	313.00	28.45	3.00	85.00	2.99
12	JUNIO		295.00	295.00	608.00	50.67	-295.00	-210.00	-4.14

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del ELECTRODO SUPERCITO AWS E.7018 1/8" X 1 Kg – SOLDEXA por el método de promedio movable y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 27 – Pronostico de la demanda ELECTRODO SUPERCITO AWS E.7018 1/8" X 1 Kg - SOLDEXA

NOMBRE DEL PRODUCTO		ELECTRODO SUPERCITO AWS E.7018 1/8" X 1 Kg - SOLDEXA	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	305	-		-	
2	AGOSTO	296	-		-	
3	SETIEMBRE	269	-		-	
4	OCTUBRE	320	-		-	
5	NOVIEMBRE	275	-		-	
6	DICIEMBRE	258	-		-	
7	ENERO	283	284.00	-1.00	287.00	-4.00
8	FEBRERO	288	272.00	16.00	284.00	4.00
9	MARZO	260	276.00	-16.00	282.00	-22.00
10	ABRIL	289	277.00	12.00	281.00	8.00
11	MAYO	265	279.00	-14	276.00	-11
12	JUNIO		271.00		274.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		ELECTRODO SUPERCITO AWS E.7018 1/8" X 1 Kg - SOLDEXA	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	305	260.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45	1.00
2	AGOSTO	296	283.00	13.00	58.00	29.00	13.00	58.00	2.00
3	SETIEMBRE	269	290.00	21.00	79.00	26.33	-21.00	37.00	1.41
4	OCTUBRE	320	280.00	40.00	119.00	29.75	40.00	77.00	2.59
5	NOVIEMBRE	275	300.00	25.00	144.00	28.80	-25.00	52.00	1.81
6	DICIEMBRE	258	288.00	30.00	174.00	29.00	-30.00	22.00	0.76
7	ENERO	283	273.00	10.00	184.00	26.29	10.00	32.00	1.22
8	FEBRERO	288	278.00	10.00	194.00	24.25	10.00	42.00	1.73
9	MARZO	260	283.00	23.00	217.00	24.11	-23.00	19.00	0.79
10	ABRIL	289	272.00	17.00	234.00	23.40	17.00	36.00	1.54
11	MAYO	265	281.00	16.00	250.00	22.73	-16.00	20.00	0.88
12	JUNIO		273.00	273.00	523.00	43.58	-273.00	-253.00	-5.81

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del ELECTRODO PUNTO AZUL AWS E.6011 1/8" X 1 Kg – SOLDEXA por el método de promedio movable y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 28 – Pronostico de la demanda ELECTRODO PUNTO AZUL AWS E.6011 1/8" X 1 Kg - SOLDEXA

NOMBRE DEL PRODUCTO		ELECTRODO PUNTO AZUL AWS E.6011 1/8" X 1 Kg - SOLDEXA	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	321	-		-	
2	AGOSTO	304	-		-	
3	SEPTIEMBRE	269	-		-	
4	OCTUBRE	274	-		-	
5	NOVIEMBRE	264	-		-	
6	DICIEMBRE	297	-		-	
7	ENERO	305	278.00	27.00	288.00	17.00
8	FEBRERO	242	289.00	-47.00	286.00	-44.00
9	MARZO	313	281.00	32.00	275.00	38.00
10	ABRIL	287	287.00	0.00	283.00	4.00
11	MAYO	276	281.00	-5	285.00	-9
12	JUNIO		292.00		287.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		ELECTRODO PUNTO AZUL AWS E.6011 1/8" X 1 Kg - SOLDEXA	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIALDE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	321	250.00	71.00	71.00	71.00	71.00	71	1.00
2	AGOSTO	304	286.00	18.00	89.00	44.50	18.00	89.00	2.00
3	SEPTIEMBRE	269	295.00	26.00	115.00	38.33	-26.00	63.00	1.64
4	OCTUBRE	274	282.00	8.00	123.00	30.75	-8.00	55.00	1.79
5	NOVIEMBRE	264	278.00	14.00	137.00	27.40	-14.00	41.00	1.50
6	DICIEMBRE	297	271.00	26.00	163.00	27.17	26.00	67.00	2.47
7	ENERO	305	284.00	21.00	184.00	26.29	21.00	88.00	3.35
8	FEBRERO	242	295.00	53.00	237.00	29.63	-53.00	35.00	1.18
9	MARZO	313	269.00	44.00	281.00	31.22	44.00	79.00	2.53
10	ABRIL	287	291.00	4.00	285.00	28.50	-4.00	75.00	2.63
11	MAYO	276	289.00	13.00	298.00	27.09	-13.00	62.00	2.29
12	JUNIO		283.00	283.00	581.00	48.42	-283.00	-221.00	-4.56

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del ELECTRODO INOX BW ELC AWS E.316L 3/32" X 1 Kg – SOLDEXA por el método de promedio movable y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 29 – Pronostico de la demanda ELECTRODO INOX BW ELC AWS E.316L 3/32" X 1 Kg - SOLDEXA

NOMBRE DEL PRODUCTO		ELECTRODO INOX BW ELC AWS E.316L 3/32" X 1 Kg - SOLDEXA	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	278	-		-	
2	AGOSTO	257	-		-	
3	SEPTIEMBRE	233	-		-	
4	OCTUBRE	318	-		-	
5	NOVIEMBRE	287	-		-	
6	DICIEMBRE	278	-		-	
7	ENERO	316	294.00	22.00	275.00	41.00
8	FEBRERO	278	294.00	-16.00	282.00	-4.00
9	MARZO	290	291.00	-1.00	285.00	5.00
10	ABRIL	322	295.00	27.00	295.00	27.00
11	MAYO	275	297.00	-22	295.00	-20
12	JUNIO		296.00		293.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		ELECTRODO INOX BW ELC AWS E.316L 3/32" X 1 Kg - SOLDEXA	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	278	240.00	38.00	38.00	38.00	38.00	38	1.00
2	AGOSTO	257	259.00	2.00	40.00	20.00	-2.00	36.00	1.80
3	SEPTIEMBRE	233	258.00	25.00	65.00	21.67	-25.00	11.00	0.51
4	OCTUBRE	318	246.00	72.00	137.00	34.25	72.00	83.00	2.42
5	NOVIEMBRE	287	282.00	5.00	142.00	28.40	5.00	88.00	3.10
6	DICIEMBRE	278	285.00	7.00	149.00	24.83	-7.00	81.00	3.26
7	ENERO	316	282.00	34.00	183.00	26.14	34.00	115.00	4.40
8	FEBRERO	278	299.00	21.00	204.00	25.50	-21.00	94.00	3.69
9	MARZO	290	289.00	1.00	205.00	22.78	1.00	95.00	4.17
10	ABRIL	322	290.00	32.00	237.00	23.70	32.00	127.00	5.36
11	MAYO	275	306.00	31.00	268.00	24.36	-31.00	96.00	3.94
12	JUNIO		291.00	291.00	559.00	46.58	-291.00	-195.00	-4.19

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del ELECTRODO PUNTO AZUL AWS E.6011 3/32" X 1 Kg – SOLDEXA por el método de promedio movable y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 30 – Pronostico de la demanda ELECTRODO PUNTO AZUL AWS E.6011 3/32" X 1 Kg - SOLDEXA

NOMBRE DEL PRODUCTO		ELECTRODO PUNTO AZUL AWS E.6011 3/32" X 1 Kg - SOLDEXA	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	293	-		-	
2	AGOSTO	257	-		-	
3	SEPTIEMBRE	280	-		-	
4	OCTUBRE	299	-		-	
5	NOVIEMBRE	281	-		-	
6	DICIEMBRE	261	-		-	
7	ENERO	276	280.00	-4.00	279.00	-3.00
8	FEBRERO	276	273.00	3.00	276.00	0.00
9	MARZO	288	271.00	17.00	279.00	9.00
10	ABRIL	238	280.00	-42.00	280.00	-42.00
11	MAYO	256	267.00	-11	270.00	-14
12	JUNIO		261.00		266.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		ELECTRODO PUNTO AZUL AWS E.6011 3/32" X 1 Kg - SOLDEXA	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	293	250.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43	1.00
2	AGOSTO	257	272.00	15.00	58.00	29.00	-15.00	28.00	0.97
3	SEPTIEMBRE	280	265.00	15.00	73.00	24.33	15.00	43.00	1.77
4	OCTUBRE	299	273.00	26.00	99.00	24.75	26.00	69.00	2.79
5	NOVIEMBRE	281	286.00	5.00	104.00	20.80	-5.00	64.00	3.08
6	DICIEMBRE	261	284.00	23.00	127.00	21.17	-23.00	41.00	1.94
7	ENERO	276	273.00	3.00	130.00	18.57	3.00	44.00	2.37
8	FEBRERO	276	275.00	1.00	131.00	16.38	1.00	45.00	2.75
9	MARZO	288	276.00	12.00	143.00	15.89	12.00	57.00	3.59
10	ABRIL	238	282.00	44.00	187.00	18.70	-44.00	13.00	0.70
11	MAYO	256	260.00	4.00	191.00	17.36	-4.00	9.00	0.52
12	JUNIO		258.00	258.00	449.00	37.42	-258.00	-249.00	-6.65

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del PINTURA SPRAY COLOR COMUN-KNAUF por el método de promedio movible y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 31 – Pronostico de la demanda PINTURA SPRAY COLOR COMUN-KNAUF

NOMBRE DEL PRODUCTO		PINTURA SPRAY COLOR COMUN- KNAUF	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	279	-		-	
2	AGOSTO	309	-		-	
3	SETIEMBRE	300	-		-	
4	OCTUBRE	281	-		-	
5	NOVIEMBRE	239	-		-	
6	DICIEMBRE	296	-		-	
7	ENERO	322	272.00	50.00	284.00	38.00
8	FEBRERO	280	286.00	-6.00	291.00	-11.00
9	MARZO	322	299.00	23.00	286.00	36.00
10	ABRIL	318	308.00	10.00	290.00	28.00
11	MAYO	326	307.00	19	296.00	30
12	JUNIO		322.00		311.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		PINTURA SPRAY COLOR COMUN- KNAUF	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	279	260.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19	1.00
2	AGOSTO	309	270.00	39.00	58.00	29.00	39.00	58.00	2.00
3	SETIEMBRE	300	290.00	10.00	68.00	22.67	10.00	68.00	3.00
4	OCTUBRE	281	295.00	14.00	82.00	20.50	-14.00	54.00	2.63
5	NOVIEMBRE	239	288.00	49.00	131.00	26.20	-49.00	5.00	0.19
6	DICIEMBRE	296	264.00	32.00	163.00	27.17	32.00	37.00	1.36
7	ENERO	322	280.00	42.00	205.00	29.29	42.00	79.00	2.70
8	FEBRERO	280	301.00	21.00	226.00	28.25	-21.00	58.00	2.05
9	MARZO	322	291.00	31.00	257.00	28.56	31.00	89.00	3.12
10	ABRIL	318	307.00	11.00	268.00	26.80	11.00	100.00	3.73
11	MAYO	326	313.00	13.00	281.00	25.55	13.00	113.00	4.42
12	JUNIO		320.00	320.00	601.00	50.08	-320.00	-207.00	-4.13

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del PINTURA SPRAY COLOR ESPECIAL – KNAUF por el método de promedio movable y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 32 – Pronostico de la demanda PINTURA SPRAY COLOR ESPECIAL - KNAUF

NOMBRE DEL PRODUCTO		PINTURA SPRAY COLOR ESPECIAL - KNAUF	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	256	-		-	
2	AGOSTO	265	-		-	
3	SETIEMBRE	297	-		-	
4	OCTUBRE	321	-		-	
5	NOVIEMBRE	314	-		-	
6	DICIEMBRE	236	-		-	
7	ENERO	283	290.00	-7.00	282.00	1.00
8	FEBRERO	239	278.00	-39.00	286.00	-47.00
9	MARZO	320	253.00	67.00	282.00	38.00
10	ABRIL	241	281.00	-40.00	286.00	-45.00
11	MAYO	287	267.00	20	272.00	15
12	JUNIO		283.00		268.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		PINTURA SPRAY COLOR ESPECIAL - KNAUF	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIALDE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	256	250.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6	1.00
2	AGOSTO	265	253.00	12.00	18.00	9.00	12.00	18.00	2.00
3	SETIEMBRE	297	259.00	38.00	56.00	18.67	38.00	56.00	3.00
4	OCTUBRE	321	278.00	43.00	99.00	24.75	43.00	99.00	4.00
5	NOVIEMBRE	314	300.00	14.00	113.00	22.60	14.00	113.00	5.00
6	DICIEMBRE	236	307.00	71.00	184.00	30.67	-71.00	42.00	1.37
7	ENERO	283	272.00	11.00	195.00	27.86	11.00	53.00	1.90
8	FEBRERO	239	278.00	39.00	234.00	29.25	-39.00	14.00	0.48
9	MARZO	320	259.00	61.00	295.00	32.78	61.00	75.00	2.29
10	ABRIL	241	290.00	49.00	344.00	34.40	-49.00	26.00	0.76
11	MAYO	287	266.00	21.00	365.00	33.18	21.00	47.00	1.42
12	JUNIO		277.00	277.00	642.00	53.50	-277.00	-230.00	-4.30

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del ESMALTE SINTETICO X 1/8 Gln – LOSARO por el método de promedio movible y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 33 – Pronostico de la demanda ESMALTE SINTETICO X 1/8 Gln - LOSARO

NOMBRE DEL PRODUCTO		ESMALTE SINTETICO X 1/8 Gln - LOSARO	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	311	-		-	
2	AGOSTO	235	-		-	
3	SETIEMBRE	305	-		-	
4	OCTUBRE	273	-		-	
5	NOVIEMBRE	319	-		-	
6	DICIEMBRE	279	-		-	
7	ENERO	293	290.00	3.00	287.00	6.00
8	FEBRERO	238	297.00	-59.00	284.00	-46.00
9	MARZO	287	270.00	17.00	285.00	2.00
10	ABRIL	254	273.00	-19.00	282.00	-28.00
11	MAYO	276	260.00	16	278.00	-2
12	JUNIO		272.00		271.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		ESMALTE SINTETICO X 1/8 Gln - LOSARO	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIALDE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	311	250.00	61.00	61.00	61.00	61.00	61	1.00
2	AGOSTO	235	281.00	46.00	107.00	53.50	-46.00	15.00	0.28
3	SETIEMBRE	305	258.00	47.00	154.00	51.33	47.00	62.00	1.21
4	OCTUBRE	273	282.00	9.00	163.00	40.75	-9.00	53.00	1.30
5	NOVIEMBRE	319	278.00	41.00	204.00	40.80	41.00	94.00	2.30
6	DICIEMBRE	279	299.00	20.00	224.00	37.33	-20.00	74.00	1.98
7	ENERO	293	289.00	4.00	228.00	32.57	4.00	78.00	2.39
8	FEBRERO	238	291.00	53.00	281.00	35.13	-53.00	25.00	0.71
9	MARZO	287	265.00	22.00	303.00	33.67	22.00	47.00	1.40
10	ABRIL	254	276.00	22.00	325.00	32.50	-22.00	25.00	0.77
11	MAYO	276	265.00	11.00	336.00	30.55	11.00	36.00	1.18
12	JUNIO		271.00	271.00	607.00	50.58	-271.00	-235.00	-4.65

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del BARNIZ X 1/16 Gln – LOSARO por el método de promedio móvil y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 34 – Pronostico de la demanda BARNIZ X 1/16 Gln - LOSARO

NOMBRE DEL PRODUCTO		BARNIZ X 1/16 Gln - LOSARO	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	243	-		-	
2	AGOSTO	236	-		-	
3	SETIEMBRE	255	-		-	
4	OCTUBRE	273	-		-	
5	NOVIEMBRE	290	-		-	
6	DICIEMBRE	295	-		-	
7	ENERO	275	286.00	-11.00	265.00	10.00
8	FEBRERO	320	287.00	33.00	271.00	49.00
9	MARZO	321	297.00	24.00	285.00	36.00
10	ABRIL	292	305.00	-13.00	296.00	-4.00
11	MAYO	310	311.00	-1	299.00	11
12	JUNIO		308.00		302.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		BARNIZ X 1/16 Gln - LOSARO	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	243	230.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13	1.00
2	AGOSTO	236	237.00	1.00	14.00	7.00	-1.00	12.00	1.71
3	SETIEMBRE	255	237.00	18.00	32.00	10.67	18.00	30.00	2.81
4	OCTUBRE	273	246.00	27.00	59.00	14.75	27.00	57.00	3.86
5	NOVIEMBRE	290	260.00	30.00	89.00	17.80	30.00	87.00	4.89
6	DICIEMBRE	295	275.00	20.00	109.00	18.17	20.00	107.00	5.89
7	ENERO	275	285.00	10.00	119.00	17.00	-10.00	97.00	5.71
8	FEBRERO	320	280.00	40.00	159.00	19.88	40.00	137.00	6.89
9	MARZO	321	300.00	21.00	180.00	20.00	21.00	158.00	7.90
10	ABRIL	292	311.00	19.00	199.00	19.90	-19.00	139.00	6.98
11	MAYO	310	302.00	8.00	207.00	18.82	8.00	147.00	7.81
12	JUNIO		306.00	306.00	513.00	42.75	-306.00	-159.00	-3.72

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del THINNER X Gln – DERQUSA por el método de promedio móvil y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 35 – Pronostico de la demanda THINNER X Gln - DERQUSA

NOMBRE DEL PRODUCTO		THINNER X Gln - DERQUSA	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	301	-		-	
2	AGOSTO	260	-		-	
3	SETIEMBRE	320	-		-	
4	OCTUBRE	304	-		-	
5	NOVIEMBRE	275	-		-	
6	DICIEMBRE	267	-		-	
7	ENERO	271	282.00	-11.00	288.00	-17.00
8	FEBRERO	297	271.00	26.00	283.00	14.00
9	MARZO	269	278.00	-9.00	289.00	-20.00
10	ABRIL	286	279.00	7.00	281.00	5.00
11	MAYO	265	284.00	-19	278.00	-13
12	JUNIO		273.00		276.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		THINNER X Gln - DERQUSA	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIALDE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	301	250.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51	1.00
2	AGOSTO	260	276.00	16.00	67.00	33.50	-16.00	35.00	1.04
3	SETIEMBRE	320	268.00	52.00	119.00	39.67	52.00	87.00	2.19
4	OCTUBRE	304	294.00	10.00	129.00	32.25	10.00	97.00	3.01
5	NOVIEMBRE	275	299.00	24.00	153.00	30.60	-24.00	73.00	2.39
6	DICIEMBRE	267	287.00	20.00	173.00	28.83	-20.00	53.00	1.84
7	ENERO	271	277.00	6.00	179.00	25.57	-6.00	47.00	1.84
8	FEBRERO	297	274.00	23.00	202.00	25.25	23.00	70.00	2.77
9	MARZO	269	286.00	17.00	219.00	24.33	-17.00	53.00	2.18
10	ABRIL	286	278.00	8.00	227.00	22.70	8.00	61.00	2.69
11	MAYO	265	282.00	17.00	244.00	22.18	-17.00	44.00	1.98
12	JUNIO		274.00	274.00	518.00	43.17	-274.00	-230.00	-5.33

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del RODILLO AMARILLO LATEX 9" – TORO por el método de promedio movable y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 36 – Pronostico de la demanda RODILLO AMARILLO LATEX 9" - TORO

NOMBRE DEL PRODUCTO		RODILLO AMARILLO LATEX 9" - TORO	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	113	-		-	
2	AGOSTO	134	-		-	
3	SETIEMBRE	170	-		-	
4	OCTUBRE	118	-		-	
5	NOVIEMBRE	122	-		-	
6	DICIEMBRE	157	-		-	
7	ENERO	113	132.00	-19.00	136.00	-23.00
8	FEBRERO	91	131.00	-40.00	136.00	-45.00
9	MARZO	131	120.00	11.00	129.00	2.00
10	ABRIL	165	112.00	53.00	122.00	43.00
11	MAYO	96	129.00	-33	130.00	-34
12	JUNIO		131.00		126.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		RODILLO AMARILLO LATEX 9" - TORO	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	113	100.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13	1.00
2	AGOSTO	134	107.00	27.00	40.00	20.00	27.00	40.00	2.00
3	SETIEMBRE	170	121.00	49.00	89.00	29.67	49.00	89.00	3.00
4	OCTUBRE	118	146.00	28.00	117.00	29.25	-28.00	61.00	2.09
5	NOVIEMBRE	122	132.00	10.00	127.00	25.40	-10.00	51.00	2.01
6	DICIEMBRE	157	127.00	30.00	157.00	26.17	30.00	81.00	3.10
7	ENERO	113	142.00	29.00	186.00	26.57	-29.00	52.00	1.96
8	FEBRERO	91	128.00	37.00	223.00	27.88	-37.00	15.00	0.54
9	MARZO	131	110.00	21.00	244.00	27.11	21.00	36.00	1.33
10	ABRIL	165	121.00	44.00	288.00	28.80	44.00	80.00	2.78
11	MAYO	96	143.00	47.00	335.00	30.45	-47.00	33.00	1.08
12	JUNIO		120.00	120.00	455.00	37.92	-120.00	-87.00	-2.29

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del DESINFECTANTE X 1 Gln – AROMIX por el método de promedio móvil y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 37 – Pronostico de la demanda DESINFECTANTE X 1 Gln - AROMIX

NOMBRE DEL PRODUCTO		DESINFECTANTE X 1 Gln - AROMIX	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	291	-		-	
2	AGOSTO	300	-		-	
3	SEPTIEMBRE	237	-		-	
4	OCTUBRE	241	-		-	
5	NOVIEMBRE	276	-		-	
6	DICIEMBRE	243	-		-	
7	ENERO	250	253.00	-3.00	265.00	-15.00
8	FEBRERO	273	256.00	17.00	258.00	15.00
9	MARZO	253	255.00	-2.00	253.00	0.00
10	ABRIL	256	259.00	-3.00	256.00	0.00
11	MAYO	245	261.00	-16	259.00	-14
12	JUNIO		251.00		253.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		DESINFECTANTE X 1 Gln - AROMIX	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	291	230.00	61.00	61.00	61.00	61.00	61	1.00
2	AGOSTO	300	261.00	39.00	100.00	50.00	39.00	100.00	2.00
3	SEPTIEMBRE	237	281.00	44.00	144.00	48.00	-44.00	56.00	1.17
4	OCTUBRE	241	259.00	18.00	162.00	40.50	-18.00	38.00	0.94
5	NOVIEMBRE	276	250.00	26.00	188.00	37.60	26.00	64.00	1.70
6	DICIEMBRE	243	263.00	20.00	208.00	34.67	-20.00	44.00	1.27
7	ENERO	250	253.00	3.00	211.00	30.14	-3.00	41.00	1.36
8	FEBRERO	273	252.00	21.00	232.00	29.00	21.00	62.00	2.14
9	MARZO	253	263.00	10.00	242.00	26.89	-10.00	52.00	1.93
10	ABRIL	256	258.00	2.00	244.00	24.40	-2.00	50.00	2.05
11	MAYO	245	257.00	12.00	256.00	23.27	-12.00	38.00	1.63
12	JUNIO		251.00	251.00	507.00	42.25	-251.00	-213.00	-5.04

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del INSECTICIDA SPRAY MATAUCARACHA - PLOP FORTE por el método de promedio móvil y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 38 – Pronostico de la demanda INSECTICIDA SPRAY MATAUCARACHA - PLOP FORTE

NOMBRE DEL PRODUCTO		INSECTICIDA SPRAY MATAUCARACHA - PLOP FORTE	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	104	-		-	
2	AGOSTO	101	-		-	
3	SETIEMBRE	135	-		-	
4	OCTUBRE	107	-		-	
5	NOVIEMBRE	144	-		-	
6	DICIEMBRE	179	-		-	
7	ENERO	146	143.00	3.00	128.00	18.00
8	FEBRERO	181	156.00	25.00	135.00	46.00
9	MARZO	126	169.00	-43.00	149.00	-23.00
10	ABRIL	127	151.00	-24.00	147.00	-20.00
11	MAYO	156	145.00	11	151.00	5
12	JUNIO		136.00		153.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		INSECTICIDA SPRAY MATAUCARACHA - PLOP FORTE	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	104	100.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4	1.00
2	AGOSTO	101	102.00	1.00	5.00	2.50	-1.00	3.00	1.20
3	SETIEMBRE	135	102.00	33.00	38.00	12.67	33.00	36.00	2.84
4	OCTUBRE	107	119.00	12.00	50.00	12.50	-12.00	24.00	1.92
5	NOVIEMBRE	144	113.00	31.00	81.00	16.20	31.00	55.00	3.40
6	DICIEMBRE	179	129.00	50.00	131.00	21.83	50.00	105.00	4.81
7	ENERO	146	154.00	8.00	139.00	19.86	-8.00	97.00	4.88
8	FEBRERO	181	150.00	31.00	170.00	21.25	31.00	128.00	6.02
9	MARZO	126	166.00	40.00	210.00	23.33	-40.00	88.00	3.77
10	ABRIL	127	146.00	19.00	229.00	22.90	-19.00	69.00	3.01
11	MAYO	156	137.00	19.00	248.00	22.55	19.00	88.00	3.90
12	JUNIO		147.00	147.00	395.00	32.92	-147.00	-59.00	-1.79

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del TRAPO INDUSTRIAL X Kg por el método de promedio movable y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 39 – Pronostico de la demanda TRAPO INDUSTRIAL X Kg

NOMBRE DEL PRODUCTO		TRAPO INDUSTRIAL X Kg	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	282	-		-	
2	AGOSTO	248	-		-	
3	SETIEMBRE	247	-		-	
4	OCTUBRE	234	-		-	
5	NOVIEMBRE	291	-		-	
6	DICIEMBRE	300	-		-	
7	ENERO	310	275.00	35.00	267.00	43.00
8	FEBRERO	270	300.00	-30.00	272.00	-2.00
9	MARZO	299	293.00	6.00	275.00	24.00
10	ABRIL	280	293.00	-13.00	284.00	-4.00
11	MAYO	265	283.00	-18	292.00	-27
12	JUNIO		281.00		287.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		TRAPO INDUSTRIAL X Kg	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	282	240.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42	1.00
2	AGOSTO	248	261.00	13.00	55.00	27.50	-13.00	29.00	1.05
3	SETIEMBRE	247	255.00	8.00	63.00	21.00	-8.00	21.00	1.00
4	OCTUBRE	234	251.00	17.00	80.00	20.00	-17.00	4.00	0.20
5	NOVIEMBRE	291	243.00	48.00	128.00	25.60	48.00	52.00	2.03
6	DICIEMBRE	300	267.00	33.00	161.00	26.83	33.00	85.00	3.17
7	ENERO	310	284.00	26.00	187.00	26.71	26.00	111.00	4.16
8	FEBRERO	270	297.00	27.00	214.00	26.75	-27.00	84.00	3.14
9	MARZO	299	284.00	15.00	229.00	25.44	15.00	99.00	3.89
10	ABRIL	280	292.00	12.00	241.00	24.10	-12.00	87.00	3.61
11	MAYO	265	286.00	21.00	262.00	23.82	-21.00	66.00	2.77
12	JUNIO		276.00	276.00	538.00	44.83	-276.00	-210.00	-4.68

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del CEMENTO TIPO 1 X 42.5 Kg – INKA por el método de promedio móvil y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 40 – Pronostico de la demanda CEMENTO TIPO 1 X 42.5 Kg - INKA

NOMBRE DEL PRODUCTO		CEMENTO TIPO 1 X 42.5 Kg - INKA	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	87	-		-	
2	AGOSTO	118	-		-	
3	SETIEMBRE	97	-		-	
4	OCTUBRE	91	-		-	
5	NOVIEMBRE	93	-		-	
6	DICIEMBRE	96	-		-	
7	ENERO	82	93.00	-11.00	97.00	-15.00
8	FEBRERO	82	90.00	-8.00	96.00	-14.00
9	MARZO	94	87.00	7.00	90.00	4.00
10	ABRIL	107	86.00	21.00	90.00	17.00
11	MAYO	87	94.00	-7	92.00	-5
12	JUNIO		96.00		91.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		CEMENTO TIPO 1 X 42.5 Kg - INKA	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	87	80.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7	1.00
2	AGOSTO	118	84.00	34.00	41.00	20.50	34.00	41.00	2.00
3	SETIEMBRE	97	101.00	4.00	45.00	15.00	-4.00	37.00	2.47
4	OCTUBRE	91	99.00	8.00	53.00	13.25	-8.00	29.00	2.19
5	NOVIEMBRE	93	95.00	2.00	55.00	11.00	-2.00	27.00	2.45
6	DICIEMBRE	96	94.00	2.00	57.00	9.50	2.00	29.00	3.05
7	ENERO	82	95.00	13.00	70.00	10.00	-13.00	16.00	1.60
8	FEBRERO	82	89.00	7.00	77.00	9.63	-7.00	9.00	0.93
9	MARZO	94	86.00	8.00	85.00	9.44	8.00	17.00	1.80
10	ABRIL	107	90.00	17.00	102.00	10.20	17.00	34.00	3.33
11	MAYO	87	99.00	12.00	114.00	10.36	-12.00	22.00	2.12
12	JUNIO		93.00	93.00	207.00	17.25	-93.00	-71.00	-4.12

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del DISCO CORTE 7 X 1/16 X 7/8 - METAL – NORTHON por el método de promedio móvil y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 41 – Pronostico de la demanda DISCO CORTE 7 X 1/16 X 7/8 - METAL - NORTHON

NOMBRE DEL PRODUCTO		DISCO CORTE 7 X 1/16 X 7/8 - METAL - NORTHON	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	307	-		-	
2	AGOSTO	245	-		-	
3	SETIEMBRE	279	-		-	
4	OCTUBRE	285	-		-	
5	NOVIEMBRE	289	-		-	
6	DICIEMBRE	308	-		-	
7	ENERO	243	294.00	-51.00	286.00	-43.00
8	FEBRERO	301	280.00	21.00	275.00	26.00
9	MARZO	241	284.00	-43.00	284.00	-43.00
10	ABRIL	294	262.00	32.00	278.00	16.00
11	MAYO	276	279.00	-3	279.00	-3
12	JUNIO		270.00		277.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		DISCO CORTE 7 X 1/16 X 7/8 - METAL - NORTHON	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	307	250.00	57.00	57.00	57.00	57.00	57	1.00
2	AGOSTO	245	279.00	34.00	91.00	45.50	-34.00	23.00	0.51
3	SETIEMBRE	279	262.00	17.00	108.00	36.00	17.00	40.00	1.11
4	OCTUBRE	285	271.00	14.00	122.00	30.50	14.00	54.00	1.77
5	NOVIEMBRE	289	278.00	11.00	133.00	26.60	11.00	65.00	2.44
6	DICIEMBRE	308	284.00	24.00	157.00	26.17	24.00	89.00	3.40
7	ENERO	243	296.00	53.00	210.00	30.00	-53.00	36.00	1.20
8	FEBRERO	301	270.00	31.00	241.00	30.13	31.00	67.00	2.22
9	MARZO	241	286.00	45.00	286.00	31.78	-45.00	22.00	0.69
10	ABRIL	294	264.00	30.00	316.00	31.60	30.00	52.00	1.65
11	MAYO	276	279.00	3.00	319.00	29.00	-3.00	49.00	1.69
12	JUNIO		278.00	278.00	597.00	49.75	-278.00	-229.00	-4.60

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del DISCO CORTE 4 1/2 X 1/8 X 7/8 - CONCRETO – DEWALT por el método de promedio movible y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 42 – Pronostico de la demanda DISCO CORTE 4 1/2 X 1/8 X 7/8 - CONCRETO - DEWALT

NOMBRE DEL PRODUCTO		DISCO CORTE 4 1/2 X 1/8 X 7/8 - CONCRETO - DEWALT	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	92	-		-	
2	AGOSTO	176	-		-	
3	SEPTIEMBRE	179	-		-	
4	OCTUBRE	162	-		-	
5	NOVIEMBRE	110	-		-	
6	DICIEMBRE	132	-		-	
7	ENERO	127	135.00	-8.00	142.00	-15.00
8	FEBRERO	176	123.00	53.00	148.00	28.00
9	MARZO	180	145.00	35.00	148.00	32.00
10	ABRIL	139	161.00	-22.00	148.00	-9.00
11	MAYO	145	165.00	-20	144.00	1
12	JUNIO		155.00		150.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		DISCO CORTE 4 1/2 X 1/8 X 7/8 - CONCRETO - DEWALT	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	92	90.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2	1.00
2	AGOSTO	176	91.00	85.00	87.00	43.50	85.00	87.00	2.00
3	SEPTIEMBRE	179	134.00	45.00	132.00	44.00	45.00	132.00	3.00
4	OCTUBRE	162	157.00	5.00	137.00	34.25	5.00	137.00	4.00
5	NOVIEMBRE	110	160.00	50.00	187.00	37.40	-50.00	87.00	2.33
6	DICIEMBRE	132	135.00	3.00	190.00	31.67	-3.00	84.00	2.65
7	ENERO	127	134.00	7.00	197.00	28.14	-7.00	77.00	2.74
8	FEBRERO	176	131.00	45.00	242.00	30.25	45.00	122.00	4.03
9	MARZO	180	154.00	26.00	268.00	29.78	26.00	148.00	4.97
10	ABRIL	139	167.00	28.00	296.00	29.60	-28.00	120.00	4.05
11	MAYO	145	153.00	8.00	304.00	27.64	-8.00	112.00	4.05
12	JUNIO		149.00	149.00	453.00	37.75	-149.00	-37.00	-0.98

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del DISCO 24T 7 1/4 X 7/8 - MADERA – UYUSTOOLS por el método de promedio movable y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 43 – Pronostico de la demanda DISCO 24T 7 1/4 X 7/8 - MADERA - UYUSTOOLS

NOMBRE DEL PRODUCTO		DISCO 24T 7 1/4 X 7/8 - MADERA - UYUSTOOLS	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	156	-		-	
2	AGOSTO	109	-		-	
3	SETIEMBRE	142	-		-	
4	OCTUBRE	181	-		-	
5	NOVIEMBRE	120	-		-	
6	DICIEMBRE	129	-		-	
7	ENERO	123	143.00	-20.00	140.00	-17.00
8	FEBRERO	100	124.00	-24.00	134.00	-34.00
9	MARZO	102	117.00	-15.00	133.00	-31.00
10	ABRIL	104	108.00	-4.00	126.00	-22.00
11	MAYO	98	102.00	-4	113.00	-15
12	JUNIO		101.00		109.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		DISCO 24T 7 1/4 X 7/8 - MADERA - UYUSTOOLS	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	156	80.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76	1.00
2	AGOSTO	109	118.00	9.00	85.00	42.50	-9.00	67.00	1.58
3	SETIEMBRE	142	114.00	28.00	113.00	37.67	28.00	95.00	2.52
4	OCTUBRE	181	128.00	53.00	166.00	41.50	53.00	148.00	3.57
5	NOVIEMBRE	120	155.00	35.00	201.00	40.20	-35.00	113.00	2.81
6	DICIEMBRE	129	138.00	9.00	210.00	35.00	-9.00	104.00	2.97
7	ENERO	123	134.00	11.00	221.00	31.57	-11.00	93.00	2.95
8	FEBRERO	100	129.00	29.00	250.00	31.25	-29.00	64.00	2.05
9	MARZO	102	115.00	13.00	263.00	29.22	-13.00	51.00	1.75
10	ABRIL	104	109.00	5.00	268.00	26.80	-5.00	46.00	1.72
11	MAYO	98	107.00	9.00	277.00	25.18	-9.00	37.00	1.47
12	JUNIO		103.00	103.00	380.00	31.67	-103.00	-66.00	-2.08

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del BISAGRA CAPUCHINA 3 X 3 UN- FENIX por el método de promedio movable y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 44 – Pronostico de la demanda BISAGRA CAPUCHINA 3 X 3 UN- FENIX

NOMBRE DEL PRODUCTO		BISAGRA CAPUCHINA 3 X 3 UN- FENIX	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	316	-		-	
2	AGOSTO	303	-		-	
3	SETIEMBRE	268	-		-	
4	OCTUBRE	244	-		-	
5	NOVIEMBRE	278	-		-	
6	DICIEMBRE	310	-		-	
7	ENERO	283	277.00	6.00	287.00	-4.00
8	FEBRERO	286	290.00	-4.00	281.00	5.00
9	MARZO	256	293.00	-37.00	278.00	-22.00
10	ABRIL	238	275.00	-37.00	276.00	-38.00
11	MAYO	276	260.00	16	275.00	1
12	JUNIO		257.00		275.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		BISAGRA CAPUCHINA 3 X 3 UN- FENIX	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIALDE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	316	250.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66	1.00
2	AGOSTO	303	283.00	20.00	86.00	43.00	20.00	86.00	2.00
3	SETIEMBRE	268	293.00	25.00	111.00	37.00	-25.00	61.00	1.65
4	OCTUBRE	244	281.00	37.00	148.00	37.00	-37.00	24.00	0.65
5	NOVIEMBRE	278	263.00	15.00	163.00	32.60	15.00	39.00	1.20
6	DICIEMBRE	310	271.00	39.00	202.00	33.67	39.00	78.00	2.32
7	ENERO	283	291.00	8.00	210.00	30.00	-8.00	70.00	2.33
8	FEBRERO	286	287.00	1.00	211.00	26.38	-1.00	69.00	2.62
9	MARZO	256	287.00	31.00	242.00	26.89	-31.00	38.00	1.41
10	ABRIL	238	272.00	34.00	276.00	27.60	-34.00	4.00	0.14
11	MAYO	276	255.00	21.00	297.00	27.00	21.00	25.00	0.93
12	JUNIO		266.00	266.00	563.00	46.92	-266.00	-241.00	-5.14

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del CANDADO 60 mm – FORTE por el método de promedio móvil y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 45 – Pronostico de la demanda CANDADO 60 mm - FORTE

NOMBRE DEL PRODUCTO		CANDADO 60 mm - FORTE	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	103	-		-	
2	AGOSTO	98	-		-	
3	SEPTIEMBRE	113	-		-	
4	OCTUBRE	121	-		-	
5	NOVIEMBRE	89	-		-	
6	DICIEMBRE	98	-		-	
7	ENERO	109	103.00	6.00	104.00	5.00
8	FEBRERO	97	99.00	-2.00	105.00	-8.00
9	MARZO	88	101.00	-13.00	105.00	-17.00
10	ABRIL	87	98.00	-11.00	100.00	-13.00
11	MAYO	87	91.00	-4	95.00	-8
12	JUNIO		87.00		94.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		CANDADO 60 mm - FORTE	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	103	80.00	23.00	23.00	23.00	23.00	23	1.00
2	AGOSTO	98	92.00	6.00	29.00	14.50	6.00	29.00	2.00
3	SEPTIEMBRE	113	95.00	18.00	47.00	15.67	18.00	47.00	3.00
4	OCTUBRE	121	104.00	17.00	64.00	16.00	17.00	64.00	4.00
5	NOVIEMBRE	89	113.00	24.00	88.00	17.60	-24.00	40.00	2.27
6	DICIEMBRE	98	101.00	3.00	91.00	15.17	-3.00	37.00	2.44
7	ENERO	109	100.00	9.00	100.00	14.29	9.00	46.00	3.22
8	FEBRERO	97	105.00	8.00	108.00	13.50	-8.00	38.00	2.81
9	MARZO	88	101.00	13.00	121.00	13.44	-13.00	25.00	1.86
10	ABRIL	87	95.00	8.00	129.00	12.90	-8.00	17.00	1.32
11	MAYO	87	91.00	4.00	133.00	12.09	-4.00	13.00	1.08
12	JUNIO		89.00	89.00	222.00	18.50	-89.00	-76.00	-4.11

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del CERRADURA 3 GOLPES 2 PINES – FORTE por el método de promedio movable y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 46 – Pronostico de la demanda CERRADURA 3 GOLPES 2 PINES - FORTE

NOMBRE DEL PRODUCTO		CERRADURA 3 GOLPES 2 PINES - FORTE	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	98	-		-	
2	AGOSTO	115	-		-	
3	SEPTIEMBRE	101	-		-	
4	OCTUBRE	110	-		-	
5	NOVIEMBRE	97	-		-	
6	DICIEMBRE	80	-		-	
7	ENERO	87	96.00	-9.00	100.00	-13.00
8	FEBRERO	117	88.00	29.00	98.00	19.00
9	MARZO	118	95.00	23.00	99.00	19.00
10	ABRIL	93	107.00	-14.00	102.00	-9.00
11	MAYO	98	109.00	-11	99.00	-1
12	JUNIO		103.00		99.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		CERRADURA 3 GOLPES 2 PINES - FORTE	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIALDE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	98	80.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18	1.00
2	AGOSTO	115	89.00	26.00	44.00	22.00	26.00	44.00	2.00
3	SEPTIEMBRE	101	102.00	1.00	45.00	15.00	-1.00	43.00	2.87
4	OCTUBRE	110	102.00	8.00	53.00	13.25	8.00	51.00	3.85
5	NOVIEMBRE	97	106.00	9.00	62.00	12.40	-9.00	42.00	3.39
6	DICIEMBRE	80	102.00	22.00	84.00	14.00	-22.00	20.00	1.43
7	ENERO	87	91.00	4.00	88.00	12.57	-4.00	16.00	1.27
8	FEBRERO	117	89.00	28.00	116.00	14.50	28.00	44.00	3.03
9	MARZO	118	103.00	15.00	131.00	14.56	15.00	59.00	4.05
10	ABRIL	93	111.00	18.00	149.00	14.90	-18.00	41.00	2.75
11	MAYO	98	102.00	4.00	153.00	13.91	-4.00	37.00	2.66
12	JUNIO		100.00	100.00	253.00	21.08	-100.00	-63.00	-2.99

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del CINTA METRICA 5m - STANLEY ECO por el método de promedio móvil y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 47 – Pronostico de la demanda CINTA METRICA 5m - STANLEY ECO

NOMBRE DEL PRODUCTO		CINTA METRICA 5m - STANLEY ECO	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	117	-		-	
2	AGOSTO	100	-		-	
3	SETIEMBRE	86	-		-	
4	OCTUBRE	100	-		-	
5	NOVIEMBRE	85	-		-	
6	DICIEMBRE	88	-		-	
7	ENERO	121	91.00	30.00	96.00	25.00
8	FEBRERO	96	98.00	-2.00	97.00	-1.00
9	MARZO	121	102.00	19.00	96.00	25.00
10	ABRIL	106	113.00	-7.00	102.00	4.00
11	MAYO	114	108.00	6	103.00	11
12	JUNIO		114.00		108.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		CINTA METRICA 5m - STANLEY ECO	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	117	80.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37	1.00
2	AGOSTO	100	99.00	1.00	38.00	19.00	1.00	38.00	2.00
3	SETIEMBRE	86	100.00	14.00	52.00	17.33	-14.00	24.00	1.38
4	OCTUBRE	100	93.00	7.00	59.00	14.75	7.00	31.00	2.10
5	NOVIEMBRE	85	97.00	12.00	71.00	14.20	-12.00	19.00	1.34
6	DICIEMBRE	88	91.00	3.00	74.00	12.33	-3.00	16.00	1.30
7	ENERO	121	90.00	31.00	105.00	15.00	31.00	47.00	3.13
8	FEBRERO	96	106.00	10.00	115.00	14.38	-10.00	37.00	2.57
9	MARZO	121	101.00	20.00	135.00	15.00	20.00	57.00	3.80
10	ABRIL	106	111.00	5.00	140.00	14.00	-5.00	52.00	3.71
11	MAYO	114	109.00	5.00	145.00	13.18	5.00	57.00	4.32
12	JUNIO		112.00	112.00	257.00	21.42	-112.00	-55.00	-2.57

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del HOJA DE SIERRA BIMETAL 12 – SANDFLEX por el método de promedio móvil y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 48 – Pronostico de la demanda HOJA DE SIERRA BIMETAL 12 - SANDFLEX

NOMBRE DEL PRODUCTO		HOJA DE SIERRA BIMETAL 12 - SANDFLEX	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	292	-		-	
2	AGOSTO	264	-		-	
3	SETIEMBRE	302	-		-	
4	OCTUBRE	274	-		-	
5	NOVIEMBRE	240	-		-	
6	DICIEMBRE	281	-		-	
7	ENERO	261	265.00	-4.00	276.00	-15.00
8	FEBRERO	315	261.00	54.00	270.00	45.00
9	MARZO	297	286.00	11.00	279.00	18.00
10	ABRIL	264	291.00	-27.00	278.00	-14.00
11	MAYO	287	292.00	-5	276.00	11
12	JUNIO		283.00		284.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		HOJA DE SIERRA BIMETAL 12 - SANDFLEX	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	292	250.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42	1.00
2	AGOSTO	264	271.00	7.00	49.00	24.50	-7.00	35.00	1.43
3	SETIEMBRE	302	268.00	34.00	83.00	27.67	34.00	69.00	2.49
4	OCTUBRE	274	285.00	11.00	94.00	23.50	-11.00	58.00	2.47
5	NOVIEMBRE	240	280.00	40.00	134.00	26.80	-40.00	18.00	0.67
6	DICIEMBRE	281	260.00	21.00	155.00	25.83	21.00	39.00	1.51
7	ENERO	261	271.00	10.00	165.00	23.57	-10.00	29.00	1.23
8	FEBRERO	315	266.00	49.00	214.00	26.75	49.00	78.00	2.92
9	MARZO	297	291.00	6.00	220.00	24.44	6.00	84.00	3.44
10	ABRIL	264	294.00	30.00	250.00	25.00	-30.00	54.00	2.16
11	MAYO	287	279.00	8.00	258.00	23.45	8.00	62.00	2.64
12	JUNIO		283.00	283.00	541.00	45.08	-283.00	-221.00	-4.90

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del ALCAYATA ACERO 2" X Caja – BARCO por el método de promedio movable y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 49 – Pronostico de la demanda ALCAYATA ACERO 2" X Caja - BARCO

NOMBRE DEL PRODUCTO		ALCAYATA ACERO 2" X Caja - BARCO	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	294	-		-	
2	AGOSTO	301	-		-	
3	SETIEMBRE	274	-		-	
4	OCTUBRE	313	-		-	
5	NOVIEMBRE	245	-		-	
6	DICIEMBRE	249	-		-	
7	ENERO	281	269.00	12.00	279.00	2.00
8	FEBRERO	320	258.00	62.00	277.00	43.00
9	MARZO	257	283.00	-26.00	280.00	-23.00
10	ABRIL	272	286.00	-14.00	278.00	-6.00
11	MAYO	298	283.00	15	271.00	27
12	JUNIO		276.00		280.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		ALCAYATA ACERO 2" X Caja - BARCO	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	294	250.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44	1.00
2	AGOSTO	301	272.00	29.00	73.00	36.50	29.00	73.00	2.00
3	SETIEMBRE	274	287.00	13.00	86.00	28.67	-13.00	60.00	2.09
4	OCTUBRE	313	281.00	32.00	118.00	29.50	32.00	92.00	3.12
5	NOVIEMBRE	245	297.00	52.00	170.00	34.00	-52.00	40.00	1.18
6	DICIEMBRE	249	271.00	22.00	192.00	32.00	-22.00	18.00	0.56
7	ENERO	281	260.00	21.00	213.00	30.43	21.00	39.00	1.28
8	FEBRERO	320	271.00	49.00	262.00	32.75	49.00	88.00	2.69
9	MARZO	257	296.00	39.00	301.00	33.44	-39.00	49.00	1.47
10	ABRIL	272	277.00	5.00	306.00	30.60	-5.00	44.00	1.44
11	MAYO	298	275.00	23.00	329.00	29.91	23.00	67.00	2.24
12	JUNIO		287.00	287.00	616.00	51.33	-287.00	-220.00	-4.29

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del CLAVO CON CABEZA 1" X Kg- AREQUIPA por el método de promedio movable y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 50 – Pronostico de la demanda CLAVO CON CABEZA 1" X Kg- AREQUIPA

NOMBRE DEL PRODUCTO		CLAVO CON CABEZA 1" X Kg- AREQUIPA	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	257	-		-	
2	AGOSTO	301	-		-	
3	SEPTIEMBRE	293	-		-	
4	OCTUBRE	294	-		-	
5	NOVIEMBRE	288	-		-	
6	DICIEMBRE	274	-		-	
7	ENERO	295	285.00	10.00	285.00	10.00
8	FEBRERO	296	286.00	10.00	291.00	5.00
9	MARZO	239	288.00	-49.00	290.00	-51.00
10	ABRIL	247	277.00	-30.00	281.00	-34.00
11	MAYO	276	261.00	15	273.00	3
12	JUNIO		254.00		271.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		CLAVO CON CABEZA 1" X Kg- AREQUIPA	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	257	250.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7	1.00
2	AGOSTO	301	254.00	47.00	54.00	27.00	47.00	54.00	2.00
3	SEPTIEMBRE	293	278.00	15.00	69.00	23.00	15.00	69.00	3.00
4	OCTUBRE	294	286.00	8.00	77.00	19.25	8.00	77.00	4.00
5	NOVIEMBRE	288	290.00	2.00	79.00	15.80	-2.00	75.00	4.75
6	DICIEMBRE	274	289.00	15.00	94.00	15.67	-15.00	60.00	3.83
7	ENERO	295	282.00	13.00	107.00	15.29	13.00	73.00	4.77
8	FEBRERO	296	289.00	7.00	114.00	14.25	7.00	80.00	5.61
9	MARZO	239	293.00	54.00	168.00	18.67	-54.00	26.00	1.39
10	ABRIL	247	266.00	19.00	187.00	18.70	-19.00	7.00	0.37
11	MAYO	276	257.00	19.00	206.00	18.73	19.00	26.00	1.39
12	JUNIO		267.00	267.00	473.00	39.42	-267.00	-241.00	-6.11

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del CLAVO CON CABEZA 4" X Kg- AREQUIPA por el método de promedio movible y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 51 – Pronostico de la demanda CLAVO CON CABEZA 4" X Kg- AREQUIPA

NOMBRE DEL PRODUCTO		CLAVO CON CABEZA 4" X Kg- AREQUIPA	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	301	-		-	
2	AGOSTO	236	-		-	
3	SETIEMBRE	322	-		-	
4	OCTUBRE	254	-		-	
5	NOVIEMBRE	300	-		-	
6	DICIEMBRE	236	-		-	
7	ENERO	271	263.00	8.00	275.00	-4.00
8	FEBRERO	295	269.00	26.00	270.00	25.00
9	MARZO	291	267.00	24.00	280.00	11.00
10	ABRIL	311	286.00	25.00	275.00	36.00
11	MAYO	276	299.00	-23	284.00	-8
12	JUNIO		293.00		280.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		CLAVO CON CABEZA 4" X Kg- AREQUIPA	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIALDE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	301	250.00	51.00	51.00	51.00	51.00	51	1.00
2	AGOSTO	236	276.00	40.00	91.00	45.50	-40.00	11.00	0.24
3	SETIEMBRE	322	256.00	66.00	157.00	52.33	66.00	77.00	1.47
4	OCTUBRE	254	289.00	35.00	192.00	48.00	-35.00	42.00	0.88
5	NOVIEMBRE	300	272.00	28.00	220.00	44.00	28.00	70.00	1.59
6	DICIEMBRE	236	286.00	50.00	270.00	45.00	-50.00	20.00	0.44
7	ENERO	271	261.00	10.00	280.00	40.00	10.00	30.00	0.75
8	FEBRERO	295	266.00	29.00	309.00	38.63	29.00	59.00	1.53
9	MARZO	291	281.00	10.00	319.00	35.44	10.00	69.00	1.95
10	ABRIL	311	286.00	25.00	344.00	34.40	25.00	94.00	2.73
11	MAYO	276	299.00	23.00	367.00	33.36	-23.00	71.00	2.13
12	JUNIO		288.00	288.00	655.00	54.58	-288.00	-217.00	-3.98

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del CLAVO ACERO 2" X Caja – BARCO por el método de promedio movible y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 52 – Pronostico de la demanda CLAVO ACERO 2" X Caja - BARCO

NOMBRE DEL PRODUCTO		CLAVO ACERO 2" X Caja - BARCO	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	296	-		-	
2	AGOSTO	268	-		-	
3	SETIEMBRE	287	-		-	
4	OCTUBRE	266	-		-	
5	NOVIEMBRE	237	-		-	
6	DICIEMBRE	235	-		-	
7	ENERO	319	246.00	73.00	265.00	54.00
8	FEBRERO	271	264.00	7.00	269.00	2.00
9	MARZO	291	275.00	16.00	269.00	22.00
10	ABRIL	270	294.00	-24.00	270.00	0.00
11	MAYO	258	277.00	-19	271.00	-13
12	JUNIO		273.00		274.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		CLAVO ACERO 2" X Caja - BARCO	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	296	250.00	46.00	46.00	46.00	46.00	46	1.00
2	AGOSTO	268	273.00	5.00	51.00	25.50	-5.00	41.00	1.61
3	SETIEMBRE	287	271.00	16.00	67.00	22.33	16.00	57.00	2.55
4	OCTUBRE	266	279.00	13.00	80.00	20.00	-13.00	44.00	2.20
5	NOVIEMBRE	237	273.00	36.00	116.00	23.20	-36.00	8.00	0.34
6	DICIEMBRE	235	255.00	20.00	136.00	22.67	-20.00	-12.00	-0.53
7	ENERO	319	245.00	74.00	210.00	30.00	74.00	62.00	2.07
8	FEBRERO	271	282.00	11.00	221.00	27.63	-11.00	51.00	1.85
9	MARZO	291	277.00	14.00	235.00	26.11	14.00	65.00	2.49
10	ABRIL	270	284.00	14.00	249.00	24.90	-14.00	51.00	2.05
11	MAYO	258	277.00	19.00	268.00	24.36	-19.00	32.00	1.31
12	JUNIO		268.00	268.00	536.00	44.67	-268.00	-236.00	-5.28

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar el pronóstico del CLAVO ACERO 5" X Caja – BARCO por el método de promedio móvil y promedio exponencial expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 53 – Pronostico de la demanda CLAVO ACERO 5" X Caja - BARCO

NOMBRE DEL PRODUCTO		CLAVO ACERO 5" X Caja - BARCO	MÉTODO POR PROMEDIO MOVIBLE			
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 3 PERIODOS	ERROR NORMAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVIL SIMPLE DE 6 PERIODOS	ERROR NORMAL
1	JULIO	243	-		-	
2	AGOSTO	309	-		-	
3	SETIEMBRE	317	-		-	
4	OCTUBRE	233	-		-	
5	NOVIEMBRE	287	-		-	
6	DICIEMBRE	317	-		-	
7	ENERO	293	279.00	14.00	284.00	9.00
8	FEBRERO	271	299.00	-28.00	293.00	-22.00
9	MARZO	319	294.00	25.00	286.00	33.00
10	ABRIL	291	294.00	-3.00	287.00	4.00
11	MAYO	296	294.00	2	296.00	0
12	JUNIO		302.00		298.00	

NOMBRE DEL PRODUCTO		CLAVO ACERO 5" X Caja - BARCO	MÉTODO DE PROMEDIO EXPONENCIAL DE 3 MESES						
N°	MES	DEMANDA REAL	PRONOSTICO $\alpha=0.5$	ERROR ABS	SUMATORIA DEL ERROR ABS.	MAD	ERROR NORMAL	SUMATORIA ERROR NORMAL	SEÑAL DE SEGUIMIENTO
1	JULIO	243	230.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13	1.00
2	AGOSTO	309	237.00	72.00	85.00	42.50	72.00	85.00	2.00
3	SETIEMBRE	317	273.00	44.00	129.00	43.00	44.00	129.00	3.00
4	OCTUBRE	233	295.00	62.00	191.00	47.75	-62.00	67.00	1.40
5	NOVIEMBRE	287	264.00	23.00	214.00	42.80	23.00	90.00	2.10
6	DICIEMBRE	317	276.00	41.00	255.00	42.50	41.00	131.00	3.08
7	ENERO	293	297.00	4.00	259.00	37.00	-4.00	127.00	3.43
8	FEBRERO	271	295.00	24.00	283.00	35.38	-24.00	103.00	2.91
9	MARZO	319	283.00	36.00	319.00	35.44	36.00	139.00	3.92
10	ABRIL	291	301.00	10.00	329.00	32.90	-10.00	129.00	3.92
11	MAYO	296	296.00	0.00	329.00	29.91	0.00	129.00	4.31
12	JUNIO		296.00	296.00	625.00	52.08	-296.00	-167.00	-3.21

Fuente: Elaboración propia

Aplicando todo lo expuesto tendremos las siguientes tablas de datos en cada variable.

Con respecto a la nuestra variable independiente se tiene la siguiente tabla de datos en donde se muestra cual es la capacidad de atención y rotación después de la implementación dada.

Tabla 54 – Instrumento variable independiente después de la mejora

	DIA	FECHA	VENTAS	DEMANDA	CAPACIDAD DE ATENCION DESPUES DE LA MEJORA	INVENTARIO PROMEDIO	ROTACION DE INVENTARIOS DESPUES DE LA MEJORA
1	SÁBADO	22/04/2017	317	297	1.067	288	1.101
2	LUNES	24/04/2017	295	288	1.024	232	1.272
3	MARTES	25/04/2017	283	320	0.884	226	1.252
4	MIÉRCOLES	26/04/2017	320	311	1.029	327	0.979
5	JUEVES	27/04/2017	308	303	1.017	239	1.289
6	VIERNES	28/04/2017	308	282	1.092	307	1.003
7	SÁBADO	29/04/2017	300	298	1.007	275	1.091
8	LUNES	1/05/2017	287	294	0.976	269	1.067
9	MARTES	2/05/2017	302	291	1.038	262	1.153
10	MIÉRCOLES	3/05/2017	289	302	0.957	292	0.990
11	JUEVES	4/05/2017	305	312	0.978	243	1.255
12	VIERNES	5/05/2017	292	297	0.983	303	0.964
13	SÁBADO	6/05/2017	313	317	0.987	295	1.061
14	LUNES	8/05/2017	313	309	1.013	280	1.118
15	MARTES	9/05/2017	309	296	1.044	249	1.241
16	MIÉRCOLES	10/05/2017	316	295	1.071	313	1.010
17	JUEVES	11/05/2017	311	297	1.047	227	1.370
18	VIERNES	12/05/2017	291	283	1.028	333	0.874
19	SÁBADO	13/05/2017	287	287	1.000	312	0.920
20	LUNES	15/05/2017	315	315	1.000	305	1.033
21	MARTES	16/05/2017	285	305	0.934	312	0.913
22	MIÉRCOLES	17/05/2017	290	313	0.927	286	1.014
23	JUEVES	18/05/2017	292	316	0.924	284	1.028
24	VIERNES	19/05/2017	303	320	0.947	305	0.993
25	SÁBADO	20/05/2017	295	295	1.000	287	1.028
26	LUNES	22/05/2017	314	311	1.010	260	1.208
27	MARTES	23/05/2017	317	293	1.082	279	1.136
28	MIÉRCOLES	24/05/2017	292	291	1.003	285	1.025
29	JUEVES	25/05/2017	288	319	0.903	248	1.161
30	VIERNES	26/05/2017	320	299	1.070	335	0.955
31	SÁBADO	27/05/2017	319	284	1.123	268	1.190
32	LUNES	29/05/2017	316	310	1.019	305	1.036
33	MARTES	30/05/2017	320	292	1.096	341	0.938
34	MIÉRCOLES	31/05/2017	288	282	1.021	308	0.935
35	JUEVES	1/06/2017	296	302	0.980	253	1.170
36	VIERNES	2/06/2017	313	309	1.013	309	1.013
37	SÁBADO	3/06/2017	310	310	1.000	232	1.336
38	LUNES	5/06/2017	299	298	1.003	334	0.895
39	MARTES	6/06/2017	295	308	0.958	249	1.185
40	MIÉRCOLES	7/06/2017	317	285	1.112	240	1.321

Fuente: Elaboración propia

Así mismo se tiene la tabla de datos de nuestra variable dependiente en donde se muestra el costo de emisión de pedido, costo de posesión de inventarios y costo de rotura de stock después de la implementación dada.

Tabla 55 – Instrumento variable dependiente después de la mejora

	DIA	FECHA	VENTAS	DEMANDA	DIFERENCIA DE UNIDADES	COSTO UNITARIO PROMEDIO	COSTO DE EMISION DE PEDIDO	TASA DE POSESION DE INEVTARIO	INVENTARIO PROMEDIO	COSTO DE POSESION DE INVENTARIO	COSTO DE ROTURA DE STOCK	COSTOS ASOCIADOS A LAS EXISTENCIAS DESPUES DE LA MEJORA
1	SÁBADO	22/04/2017	317	297	20	S/ 15.04	S/ -	1.45%	288	S/ 62.82	S/ 300.85	S/ 363.67
2	LUNES	24/04/2017	295	288	7	S/ 15.04	S/ 0.0649	1.45%	232	S/ 50.60	S/ 105.30	S/ 155.97
3	MARTES	25/04/2017	283	320	37	S/ 15.04	S/ -	1.45%	226	S/ 49.29	S/ 556.57	S/ 605.87
4	MIÉRCOLES	26/04/2017	320	311	9	S/ 15.04	S/ -	1.45%	327	S/ 71.32	S/ 135.38	S/ 206.71
5	JUEVES	27/04/2017	308	303	5	S/ 15.04	S/ 0.0649	1.45%	239	S/ 52.13	S/ 75.21	S/ 127.41
6	VIERNES	28/04/2017	308	282	26	S/ 15.04	S/ -	1.45%	307	S/ 66.96	S/ 391.11	S/ 458.07
7	SÁBADO	29/04/2017	300	298	2	S/ 15.04	S/ -	1.45%	275	S/ 59.98	S/ 30.09	S/ 90.07
8	LUNES	1/05/2017	287	294	7	S/ 15.04	S/ 0.0649	1.45%	269	S/ 58.67	S/ 105.30	S/ 164.04
9	MARTES	2/05/2017	302	291	11	S/ 15.04	S/ -	1.45%	262	S/ 57.15	S/ 165.47	S/ 222.61
10	MIÉRCOLES	3/05/2017	289	302	13	S/ 15.04	S/ -	1.45%	292	S/ 63.69	S/ 195.55	S/ 259.24
11	JUEVES	4/05/2017	305	312	7	S/ 15.04	S/ 0.0649	1.45%	243	S/ 53.00	S/ 105.30	S/ 158.36
12	VIERNES	5/05/2017	292	297	5	S/ 15.04	S/ -	1.45%	303	S/ 66.09	S/ 75.21	S/ 141.30
13	SÁBADO	6/05/2017	313	317	4	S/ 15.04	S/ -	1.45%	295	S/ 64.34	S/ 60.17	S/ 124.51
14	LUNES	8/05/2017	313	309	4	S/ 15.04	S/ 0.0649	1.45%	280	S/ 61.07	S/ 60.17	S/ 121.31
15	MARTES	9/05/2017	309	296	13	S/ 15.04	S/ -	1.45%	249	S/ 54.31	S/ 195.55	S/ 249.86
16	MIÉRCOLES	10/05/2017	316	295	21	S/ 15.04	S/ -	1.45%	313	S/ 68.27	S/ 315.89	S/ 384.16
17	JUEVES	11/05/2017	311	297	14	S/ 15.04	S/ 0.0649	1.45%	227	S/ 49.51	S/ 210.60	S/ 260.17
18	VIERNES	12/05/2017	291	283	8	S/ 15.04	S/ -	1.45%	333	S/ 72.63	S/ 120.34	S/ 192.97
19	SÁBADO	13/05/2017	287	287	0	S/ 15.04	S/ -	1.45%	312	S/ 68.05	S/ -	S/ 68.05
20	LUNES	15/05/2017	315	315	0	S/ 15.04	S/ 0.0649	1.45%	305	S/ 66.53	S/ -	S/ 66.59
21	MARTES	16/05/2017	285	305	20	S/ 15.04	S/ -	1.45%	312	S/ 68.05	S/ 300.85	S/ 368.90
22	MIÉRCOLES	17/05/2017	290	313	23	S/ 15.04	S/ -	1.45%	286	S/ 62.38	S/ 345.98	S/ 408.36
23	JUEVES	18/05/2017	292	316	24	S/ 15.04	S/ 0.0649	1.45%	284	S/ 61.95	S/ 361.02	S/ 423.03
24	VIERNES	19/05/2017	303	320	17	S/ 15.04	S/ -	1.45%	305	S/ 66.53	S/ 255.72	S/ 322.25
25	SÁBADO	20/05/2017	295	295	0	S/ 15.04	S/ -	1.45%	287	S/ 62.60	S/ -	S/ 62.60
26	LUNES	22/05/2017	314	311	3	S/ 15.04	S/ 0.0649	1.45%	260	S/ 56.71	S/ 45.13	S/ 101.90
27	MARTES	23/05/2017	317	293	24	S/ 15.04	S/ -	1.45%	279	S/ 60.85	S/ 361.02	S/ 421.87
28	MIÉRCOLES	24/05/2017	292	291	1	S/ 15.04	S/ -	1.45%	285	S/ 62.16	S/ 15.04	S/ 77.21
29	JUEVES	25/05/2017	288	319	31	S/ 15.04	S/ 0.0649	1.45%	248	S/ 54.09	S/ 466.32	S/ 520.48
30	VIERNES	26/05/2017	320	299	21	S/ 15.04	S/ -	1.45%	335	S/ 73.07	S/ 315.89	S/ 388.96
31	SÁBADO	27/05/2017	319	284	35	S/ 15.04	S/ -	1.45%	268	S/ 58.46	S/ 526.49	S/ 584.94
32	LUNES	29/05/2017	316	310	6	S/ 15.04	S/ 0.0649	1.45%	305	S/ 66.53	S/ 90.26	S/ 156.85
33	MARTES	30/05/2017	320	292	28	S/ 15.04	S/ -	1.45%	341	S/ 74.38	S/ 421.19	S/ 495.57
34	MIÉRCOLES	31/05/2017	288	282	6	S/ 15.04	S/ -	1.45%	308	S/ 67.18	S/ 90.26	S/ 157.43
35	JUEVES	1/06/2017	296	302	6	S/ 15.04	S/ 0.0649	1.45%	253	S/ 55.18	S/ 90.26	S/ 145.50
36	VIERNES	2/06/2017	313	309	4	S/ 15.04	S/ -	1.45%	309	S/ 67.40	S/ 60.17	S/ 127.57
37	SÁBADO	3/06/2017	310	310	0	S/ 15.04	S/ -	1.45%	232	S/ 50.60	S/ -	S/ 50.60
38	LUNES	5/06/2017	299	298	1	S/ 15.04	S/ 0.0649	1.45%	334	S/ 72.85	S/ 15.04	S/ 87.96
39	MARTES	6/06/2017	295	308	13	S/ 15.04	S/ -	1.45%	249	S/ 54.31	S/ 195.55	S/ 249.86
40	MIÉRCOLES	7/06/2017	317	285	32	S/ 15.04	S/ -	1.45%	240	S/ 52.35	S/ 481.36	S/ 533.71

Sueldo anual del personal del area de compras	S/ 12,000
Costos anuales de gastos generales del area de compras	S/ 2,500
Costos anuales totales del area de compras	S/ 14,500
N° de ordenes de compra por año	46
N° promedio de items por orden	54
Costo de emision de una orden de compra anual por item	S/ 5.84
Total de item	40
Total de dias	3600
Costo de emision de pedido diario	S/ 0.0649

Fuente: Elaboración propia

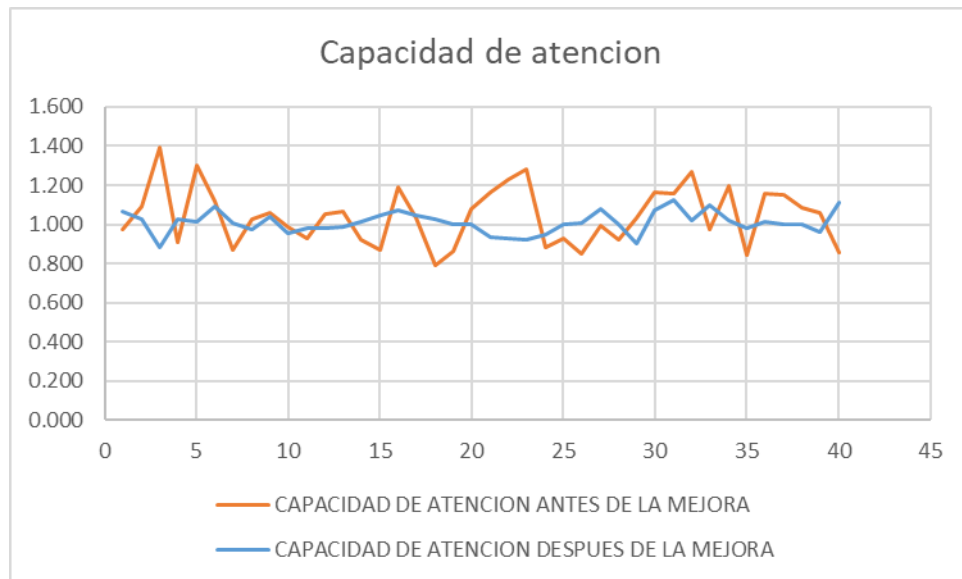
Todos estos datos serán tomados en consideración con los datos obtenidos antes de la mejora y así evaluar los resultados obtenidos

Para apreciar los cambios con respecto al contexto anterior en el nivel de servicio y rotación sé que emplearon los siguientes gráficos:

2.7.4 Resultados

Para poder realizar la comparación entre la situación anterior y posterior a la mejora respecto a la capacidad de atención en la empresa Ferreo Hnos., en base a la información recolectada a través de su instrumento de medición, se elaboró el siguiente diagrama lineal:

Figura 8 – Comparación de capacidad de atención

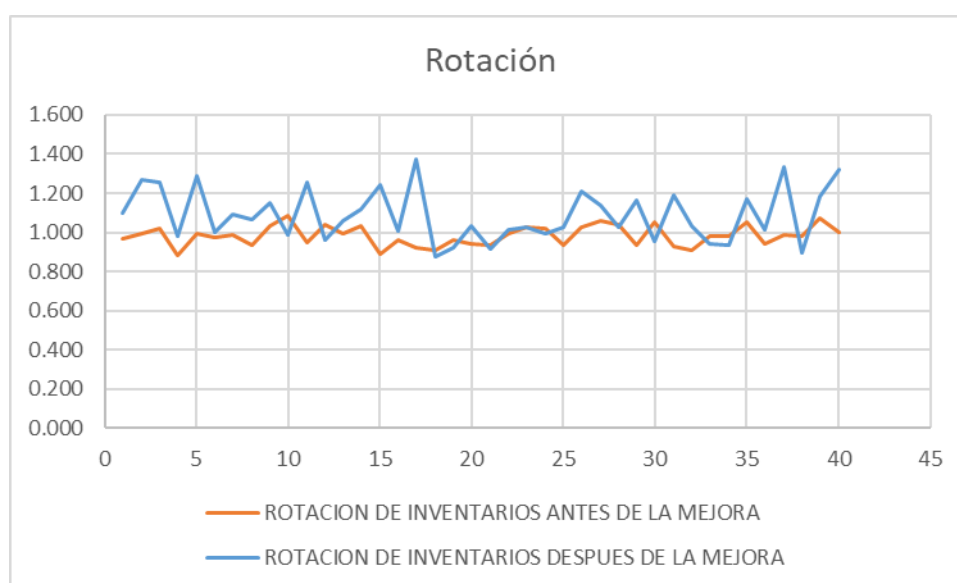


Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta que la capacidad de atención hace referencia a que tan precisos somos al satisfacer nuestra demanda, se aprecia en el grafico que en el después tiende a tomar el valor de 1, esto quiere decir que evitaremos manejar cantidades de stock erróneas, ya que si es mayor o menor a 1 existirá una rotura de stock.

Así mismo se hizo la comparación entre la situación anterior y posterior a la mejora respecto a la rotación de inventarios en la empresa Ferreo Hnos., en base a la información recolectada a través de su instrumento de medición, se elaboró el siguiente diagrama lineal:

Figura 9 – Comparación de rotación

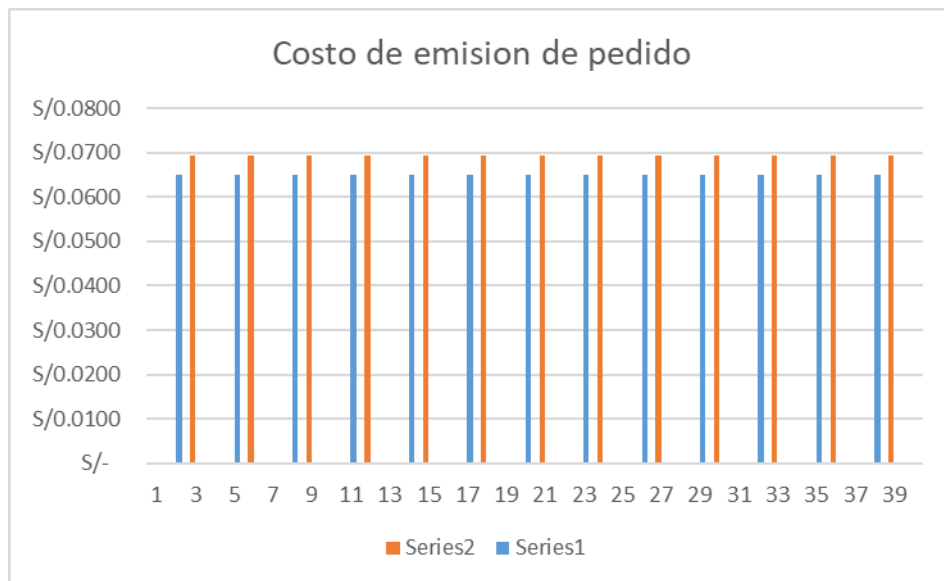


Fuente: Elaboración propia

Podemos notar en la gráfica que la rotación de inventarios incremento, generando ello que nuestro inventario no esté estático, es decir haya un mayor dinamismo en el movimiento de nuestro inventario, esto se puede deber a que en el sistema de gestión de inventarios se realizó el pronóstico de la demanda generando que la ferretería Ferreo Hnos pueda atender de manera más oportuna la demanda de sus productos (cantidad y momento).

Seguido a ello procederemos a analizar los resultados correspondientes al costo de emisión de pedido el cual se ve reflejado en los siguientes gráficos:

Figura 10 – Comparación costo de emisión de pedido

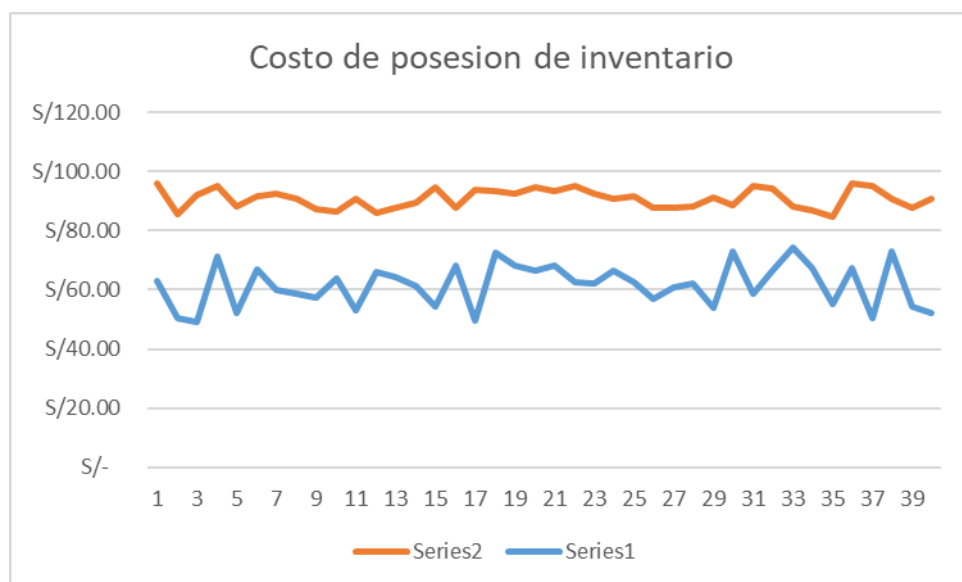


Fuente: Elaboración propia

Debido a que el costo de emisión de pedido son costos que solo se generan cuando se emiten pedidos valga la redundancia, estos solo aparecerán en aquellos respectivos días, es por ello que se empleó un gráfico de barras para así poder apreciar mejor la reducción de este costo a comparación de antes.

Otro costo a analizar es el costo de posesión de inventarios el cual se muestra en el siguiente gráfico:

Figura 11 – Comparación costo de posesión de inventarios

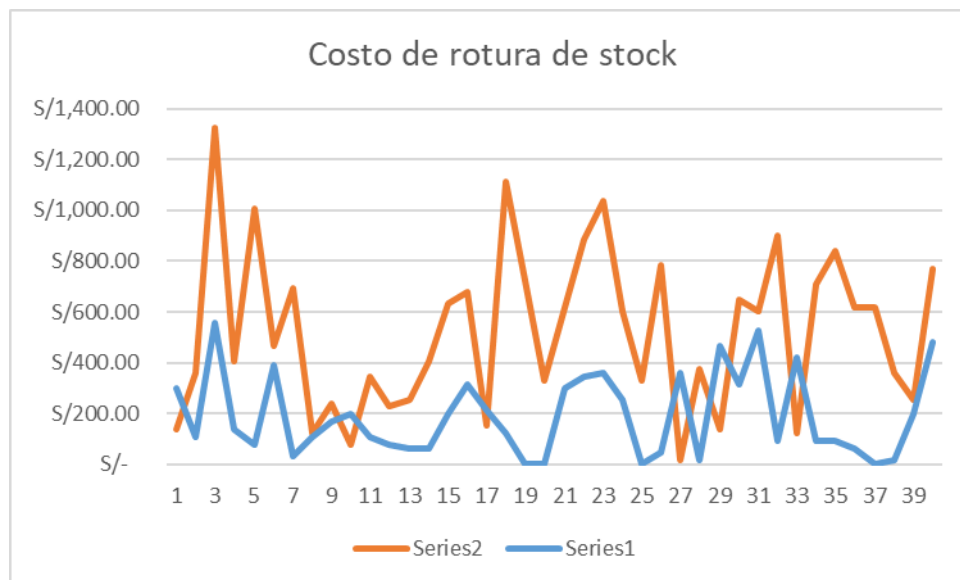


Fuente: Elaboración propia

Se aprecia que el costo de posesión de inventarios es menor a comparación del anterior. Esto quiere decir que la tasa de posesión de inventarios que es costo por mantener un inventario se ha reducido notablemente.

En el siguiente grafico se analizará los resultados obtenidos pertenecientes a los costos de rotura de stock.

Figura 12 – Comparación costo de rotura de stock

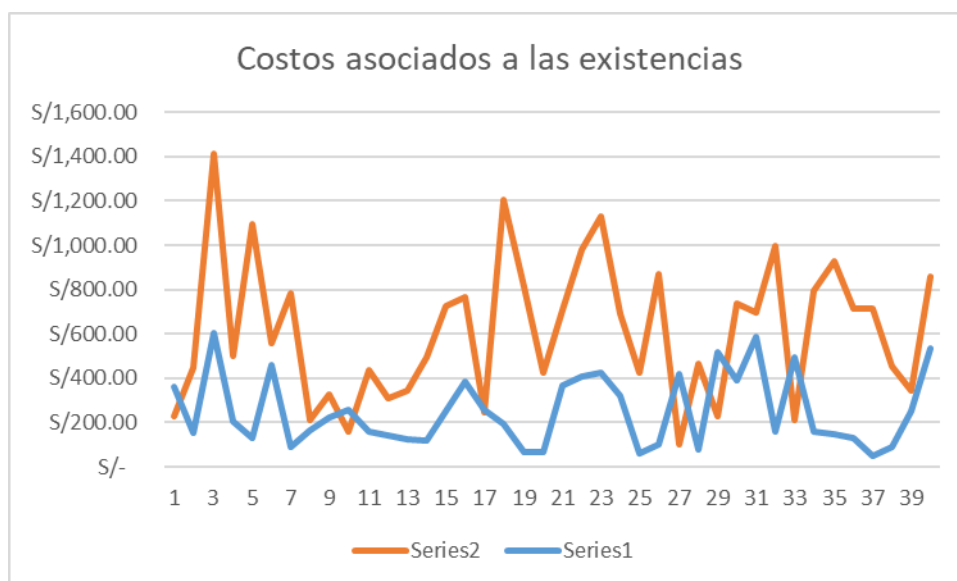


Fuente: Elaboración propia

Del grafico se tiene que los costos de rotura de stock son menores a comparación de antes, ello es posible ya que estos costos son generados cuando no se logra satisfacer la demanda (ventas menores a la demanda), así como también los costos generados cuando la demanda llega a ser superada (ventas mayores a la demanda).

Por último, se tiene el siguiente grafico donde se muestra la reducción de los costos asociados las existencias que incluye a los demás costos ya mencionados.

Figura 13 – Comparación de costos asociados a las existencias



Elaboración propia

Del grafico podemos notar que los costos asociados a las existencias se vieron reducidos notablemente gracias a que intervinieron factores como el pronóstico de la demanda, rotación de inventarios, inventario promedio y capacidad de atención, que al poseer un buen manejo de estos se puede reducir los costos en que se incurren

A continuación, se procede a realizar el análisis económico de la propuesta.

Para poder analizar el costo beneficio de la implementación de un sistema de inventarios dentro de la empresa Ferreo Hnos. tomaremos en cuenta los montos desembolsados para la realización de la implementación, inversión, gastos antes de la implementación y proyectado después de la implementación en un periodo de 1 año en base a estos datos se calcularán el valor actual neto del proyecto y la tasa interna de retorno para analizar la viabilidad de la propuesta tal como se muestra en el anexo 4.

2.7.5 Análisis inferencial

Para el análisis inferencial realizaremos la contrastación de hipótesis mediante la comparación de medias teniendo en cuenta cuales son las propiedades de ambas muestras (antes y después de la mejora), se pasarán ambas muestras por una prueba de normalidad a través de Shapiro Wilk si es una muestra pequeña, consideramos muestra pequeña a toda aquella compuesta por menos de 30 datos, o Kolgomorov- Smirnov si se trata de una muestra mayor a 30 datos, dicha prueba

tiene como objetivo determinar de que manera esta dado el comportamiento de nuestros datos para establecer si son de tipo normal (paramétrico) o anormal (no paramétrico), finalmente en base al resultado de las pruebas previas decidiremos que método emplear para la comparación de las medias, es decir si ambas muestras son paramétricas utilizaremos la T de student, pero si nuestras muestras no son paramétricas usaremos el método de la prueba Z o Wilcoxon.

2.7.5.1 Análisis de la hipótesis general

Para el análisis de la hipótesis general, el primer paso será realizar una prueba de normalidad a los 40 datos de la tabla de recolección de datos de los costos asociados a las existencias antes y después de la implementación de un sistema de gestión de inventarios, dicho análisis lo haremos a través de la prueba de normalidad de Kolgomorov-Smirnov.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie no provienen de una distribución normal

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie provienen de una distribución normal

Tabla 56 – Prueba de normalidad de los costos asociados a las existencias antes y después con Kolgomorov – Smirnov.

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
costos asociados a las existencias antes	,113	40	,200 [*]
costos asociados a las existencias despues	,182	40	,002

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Elaboración propia

De la tabla 18 se puede apreciar que los costos asociados a las existencias, antes es de 0.200 y después de 0.002, dado que el costo asociado a las existencias antes es mayor que 0.05 y el costo asociado a las existencias después es menor que 0.05, por ende, según la regla de decisión, uno es paramétrico y el otro no paramétrico.

Por consiguiente, para determinar si los costos asociados a las existencias han reducido tras la implementación de un sistema de gestión de inventarios, realizaremos el análisis con el estadístico de “Wilcoxon”.

Contrastación de Hipótesis General.

Esta contrastación consistirá en aceptar o rechazar la hipótesis a través de la comparación de medias.

H_0 : La implementación de un sistema de gestión de inventarios no reduce los costos asociados a las existencias en la empresa Ferreo Hnos.

H_a : La implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos asociados a las existencias en la empresa Ferreo Hnos.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{caea} \leq \mu_{Caed}$$

$$H_a: \mu_{caea} > \mu_{Caed}$$

Tabla 57 – Comparación de medias de costos asociados a las existencias antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
costos asociados a las existencias antes	40	613,5390	318,16600	102,96	1415,87
costos asociados a las existencias despues	40	252,6623	162,36932	50,60	605,87

Elaboración propia

De la tabla 19, queda demostrado que la media de los costos asociados a las existencias antes (613.5390) es mayor que la media de los costos asociados a las existencias después (252.6623), por consiguiente, no se cumple que $H_0: \mu_{caea} \leq \mu_{Caed}$, por ende, se rechaza la hipótesis nula de que la implementación de un sistema de gestión de inventarios no reduce los costos asociados a las existencias en la empresa Ferreo Hnos., y se acepta la hipótesis alterna, por consiguiente queda

demostrado que la implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos asociados a las existencias en la empresa Ferreo Hnos

Con el fin de corroborar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis a través de pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de Wilcoxon de los costos asociados a las existencias.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 58 – Estadísticos de prueba de Wilcoxon para costos asociados a las existencias

Estadísticos de prueba ^a	
	costos asociados a las existencias despues - costos asociados a las existencias antes
Z	-4,772 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Elaboración propia

De la tabla 20, se puede corroborar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a los costos asociados a las existencias antes y después es de 0.00, por ende y de acuerdo la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos asociados a las existencias en la empresa Ferreo Hnos.

2.7.5.2 Análisis de las hipótesis específicas

Es necesario analizar las tres hipótesis específicas que componen la presente investigación con el fin de demostrar si la herramienta implementada ha generado el efecto esperado.

Hipótesis Específica N°1:

La implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos de emisión de pedidos en la empresa Ferreo Hnos.

Debido a que se posee una muestra grande compuesta por 40 datos, se utilizará la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para comprobar la normalidad de los datos.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 59 – Prueba de normalidad de costos de emisión de pedidos antes y después con Kolmogorov-Smirnov

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
costos de posesion de inventarios antes	,428	40	,000
costos de posesion de inventarios despues	,428	40	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Elaboración propia

De la tabla 21 se puede apreciar que los costos de emisión de pedidos, antes es de 0.000 y después de 0.000, dado que el costo de emisión de pedidos antes y después son menores a 0.05, según la regla de decisión, son no paramétricos.

Por consiguiente, para determinar si los costos de emisión de pedidos han reducido tras la implementación de un sistema de gestión de inventarios, realizaremos el análisis con el estadígrafo de “Wilcoxon”.

Contrastación de Hipótesis Específica.

Esta contrastación consistirá en aceptar o rechazar la hipótesis a través de la comparación de medias.

H₀: La implementación de un sistema de gestión de inventarios no reduce los costos de emisión de pedidos en la empresa Ferreo Hnos.

H_a : La implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos de emisión de pedidos en la empresa Ferreo Hnos.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{cepa} \leq \mu_{Cepd}$$

$$H_a: \mu_{cepa} > \mu_{Cepd}$$

Tabla 60 – Comparación de medias de costos de emisión de pedidos antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
costos de posesion de inventarios antes	40	,02243	,032730	,000	,069
costos de posesion de inventarios despues	40	,02113	,030832	,000	,065

Elaboración propia

De la tabla 22, queda demostrado que la media de los costos asociados a las existencias antes (0.02243) es mayor que la media de los costos asociados a las existencias después (0.02113), por consiguiente, no se cumple que $H_0: \mu_{cepa} \leq \mu_{Cepd}$, por ende, se rechaza la hipótesis nula de que la implementación de un sistema de gestión de inventarios no reduce los costos de emisión de pedidos en la empresa Ferreo Hnos., y se acepta la hipótesis alterna, por consiguiente queda demostrado que la implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos de emisión de pedidos en la empresa Ferreo Hnos.

Con el fin de corroborar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis a través de pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de Wilcoxon de los costos asociados a las existencias.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 61 – Estadísticos de prueba de Wilcoxon para los costos de emisión de pedidos

Estadísticos de prueba ^a	
	costos de posesion de inventarios despues - costos de posesion de inventarios antes
Z	-2,212 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,027

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Elaboración propia

De la tabla 23, se puede corroborar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a los costos asociados a las existencias antes y después es de 0.027, por ende y de acuerdo la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos de emisión de pedidos en la empresa Ferreo Hnos.

Hipótesis Específica N°2:

La implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos de posesión de inventarios en la empresa Ferreo Hnos.

Debido a que se posee una muestra grande compuesta por 40 datos, se utilizará la prueba de normalidad de Kolgomorov-Smirnov para comprobar la normalidad de los datos.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 62 – Prueba de normalidad de costos de posesión de inventarios antes y después con Kolmogorov-Smirnov

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
costo de posesion de inventarios antes	,144	40	,036
costo de posesion de inventarios despues	,108	40	,200*

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Elaboración propia

De la tabla 24 se puede apreciar que los costos de posesión de inventarios, antes es de 0.036 y después de 0.200, dado que el costo de posesión de inventarios antes es menor que 0.05 y el costo de posesión de inventarios después es mayor que 0.05, por ende, según la regla de decisión, uno es no paramétrico y el otro es paramétrico.

Por consiguiente, para determinar si los costos de posesión de inventarios han reducido tras la implementación de un sistema de gestión de inventarios, realizaremos el análisis con el estadígrafo de “Wilcoxon”.

Contrastación de Hipótesis Específica.

Esta contrastación consistirá en aceptar o rechazar la hipótesis a través de la comparación de medias.

H_0 : La implementación de un sistema de gestión de inventarios no reduce los costos de posesión de inventarios en la empresa Ferreo Hnos.

H_a : La implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos de posesión de inventarios en la empresa Ferreo Hnos.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{cpia} \leq \mu_{Cpid}$$

$$H_a: \mu_{cpia} > \mu_{Cpid}$$

Tabla 63 – Comparación de medias de costos de posesión de inventarios antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
costo de posesion de inventarios antes	40	90,7898	3,22038	84,84	95,97
costo de posesion de inventarios despues	40	61,6010	7,20704	49,29	74,38

Elaboración propia

De la tabla 25, queda demostrado que la media de los costos de posesión de inventarios antes (90.7898) es mayor que la media de los costos posesión de inventarios después (61.6010), por consiguiente, no se cumple que $H_0: \mu_{cpia} \leq \mu_{cpid}$ por ende, se rechaza la hipótesis nula de que la implementación de un sistema de gestión de inventarios no reduce los costos de posesión de inventarios en la empresa Ferreo Hnos., y se acepta la hipótesis alterna, por consiguiente, queda demostrado que la implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos de posesión de inventarios en la empresa Ferreo Hnos.

Con el fin de corroborar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis a través de pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de Wilcoxon de los costos asociados a las existencias.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 64 – Estadísticos de prueba de Wilcoxon para los costos de posesión de inventarios

Estadísticos de prueba^a

	costo de posesion de inventarios despues - costo de posesion de inventarios antes
Z	-5,511 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Elaboración propia

De la tabla 26, se puede corroborar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a los costos asociados a las existencias antes y después es de 0.00, por ende y de acuerdo la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos de posesión de inventarios en la empresa Ferreo Hnos.

Hipótesis Específica N°3:

La implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos de rotura de stock en la empresa Ferreo Hnos.

Debido a que se posee una muestra grande compuesta por 40 datos, se utilizará la prueba de normalidad de Kolgomorov-Smirnov para comprobar la normalidad de los datos.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 65 – Prueba de normalidad de costos de rotura de stock antes y después con Kolgomorov-Smirnov

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
costos de rotura de stock antes	,118	40	,167
costos de rotura de stock despues	,176	40	,003

a. Corrección de significación de Lilliefors

Elaboración propia

De la tabla 27 se puede apreciar que los costos de rotura de stock, antes es de 0.167 y después de 0.003, dado que el costo de rotura de stock antes es mayor que 0.05 y el costo de rotura de stock después es menor que 0.05, por ende, según la regla de decisión, uno es paramétrico y el otro es no paramétrico.

Por consiguiente, para determinar si los costos de rotura de stock han reducido tras la implementacion de un sistema de gestión de inventarios, realizaremos el análisis con el estadígrafo de “Wilcoxon”.

Contrastación de Hipótesis Específica.

Esta contrastación consistirá en aceptar o rechazar la hipótesis a través de la comparación de medias.

H₀: La implementación de un sistema de gestión de inventarios no reduce los costos de rotura de stock en la empresa Ferreo Hnos.

H_a: La implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos de rotura de stock en la empresa Ferreo Hnos.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{crea} \leq \mu_{Cred}$$

$$H_a: \mu_{crea} > \mu_{Cred}$$

Tabla 66 – Comparación de medias de los costos de rotura de stock antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
costos de rotura de stock antes	40	522,7275	317,43661	15,04	1323,74
costos de rotura de stock despues	40	191,0403	162,94817	,00	556,57

Elaboración propia

De la tabla 28, queda demostrado que la media de los costos asociados a las existencias antes (522.7275) es mayor que la media de los costos asociados a las existencias después (191.0403), por consiguiente, no se cumple que $H_0: \mu_{crea} \leq \mu_{cred}$, por ende, se rechaza la hipótesis nula de que la implementación de un sistema de gestión de inventarios no reduce los costos de rotura de stock en la empresa Ferreo Hnos., y se acepta la hipótesis alterna, por consiguiente queda demostrado que la implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos de stock en la empresa Ferreo Hnos

Con el fin de corroborar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis a través de pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de Wilcoxon de los costos de rotura de stock.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 67 – Estadísticos de prueba de Wilcoxon para los costos de rotura de stock

Estadísticos de prueba^a

	costos de rotura de stock despues - costos de rotura de stock antes
Z	-4,511 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Elaboración propia

De la tabla 29, se puede corroborar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a los costos de rotura de stock antes y después es de 0.00, por ende y de acuerdo la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos de rotura de stock en la empresa Ferreo Hnos.

III. DISCUSIÓN

El resultado obtenido en la tabla 57 donde se analiza la comparación de medias de los costos asociados a las existencias antes y después de la implementación de un sistema de gestión de inventarios, nos demuestra que la media de los costos asociados a las existencias antes era de S/.613.54, mientras que después de la implementación estos costos cambiaron llegando a ser de S/. 252.66 en promedio. Este resultado es respaldado por trabajos previos que gracias a implementación de herramientas similares obtuvieron una reducción de los costos, tal es el caso de RIOS, Luis en su tesis titulada: Sistema logístico de abastecimiento de materia prima para la empresa PROTTSA S.A con la cual logró reducir en al menos 30% sus costos de abastecimiento, dicho autor aplico pronósticos respecto a tiempo, y lo integro dentro de un MRP para que pueda realizar programa de abastecimiento el cual contrasto con las existencias reales.

Como podemos observar en la tabla 4 y 54 donde figura nuestro instrumento para medir el nivel servicio antes y después de la implementación de un sistema de gestión de inventarios, se determina que nuestro nivel de servicio después de la implementación se mantuvo en rangos más cercanos al 1. Esto puede ser contrastado con el resultado obtenido por CASTRO, Nestor en su tesis titulada: Diagnostico y propuesta de mejora en la gestión de inventarios y distribución de almacén en una importadora de juguetes aplicando el modelo SCOR y herramientas de pronósticos, donde el autor logró reducir sus ventas perdidas gracias al uso de pronósticos de la demanda obteniendo un beneficio anual de S/. 266,232.93 y haciendo que su nivel de servicio pase de 83% a 90%.

Tal como se pudo comprobar en la tabla 4 y 54 la rotación del inventario mejoro después de la implementación del sistema de gestión de inventarios, esto se puede complementar con lo afirmado por ESPINOZA, Cesar en su tesis titulada Diseño y planeación de la cadena de suministro para la empresa de comercialización de tractores agrícolas a nivel nacional, quien señala que con la implementación de dicha propuesta el ratio de rotación de inventario mejora gracias a que los gastos logísticos se reducen, los procedimientos innecesarios se eliminan y la atención al cliente es mas rápida.

IV. CONCLUSIONES

- Se demostró que gracias a la implementación del sistema de gestión de inventarios se redujo los costos asociados a las existencias, puesto que antes de la implementación dichos costos era S/.613.54 y póstumo a ello se redujo a S/. 252.66.
- Se demostró que gracias a la implementación de un sistema gestión de inventarios se mejoró la capacidad de atención de 1.043 antes y después de 1.009 en promedio, ya que esto quiere decir que se produjeron menores roturas de stock y que las ventas pudieron concretarse de mejor manera.
- También se concluye que gracias a la implementación de un sistema de gestión de inventarios la rotación de inventario incremento de ser 0.983 a 1.088 en promedio, causando ello un mayor dinamismo de las ventas.

V. RECOMENDACIONES

Se recomienda que, para aplicar un sistema de gestión de inventarios, se tomen en cuenta diversos aspectos, tales como la flexibilidad de la empresa para afrontar los cambios, el tiempo y compromiso por parte de los trabajadores para adaptarse a los nuevos procesos, así como la continuidad de diversas herramientas que se aplicaron, sin dejar de hacer un seguimiento al respecto y tomando una filosofía preventiva a favor de no conllevar a perjuicios futuros.

Se recomienda realizar capacitaciones continuas que conlleven a la mejora continua de la organización, estos con el fin de que todos se direccionen hacia los objetivos de la organización.

BIBLIOGRAFÍA

CARREÑO, Adolfo. Logística de la A a la Z. 1a. ed. Lima. Fondo editorial de la Pontífice Universidad Católica del Perú, 2011. 422 p.

ISBN: 978-9972-42-986-6.

CASTELLANOS, Ana. Diseño de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento en empresas de distribución del sector de productos de consumo masivo (Maestría en Logística). San Salvador: Universidad Francisco Gavidia, Dirección de Posgrados y Educación continua, 2012, 122 p.

CASTRO, Néstor. Diagnóstico y propuesta de mejora en la gestión de inventarios y distribución de almacén en una importadora de juguetes aplicando el modelo SCOR y herramientas de pronósticos (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2015, 114 p.

DIAZ, María. AVACO NEWS. [en línea]. Aspectos generales del diseño experimental, 2011 – [fecha de consulta: 5 Octubre 2016]. Disponible en:

<http://www1.unibague.edu.co/avaconews/?p=4703>.

EL COMERCIO. Imagen [en línea]. Adex: Costos logísticos y tipo de cambio golpean a exportadores, 2016 – [fecha de consulta: 14 Septiembre 2016]. Disponible en:

<http://elcomercio.pe/economia/peru/adex-costos-logisticos-y-tipo-cambio-golpean-exportadores-noticia-1884773>.

EL FINANCIERO. Imagen [en línea]. Petroquímicas y químicas ganan con caída del precio del crudo, 2015 – [fecha de consulta: 14 Septiembre 2016]. Disponible en:

<http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/petroquimicas-y-quimicas-ganan-con-caida-del-precio-del-crudo.html>.

ESPINOZA, Cesar. Diseño y planeación de la cadena de suministro para empresa de comercialización de tractores agrícolas a nivel nacional (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2014, 97 p.

GOMEZ, Juan. Gestión logística y comercial. 1a. ed. Madrid. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.L., 2013. 216 p.

ISBN: 978-84-481-8566-4.

Hernández, Fernández y Baptista. Metodología de la investigación científica. 6a. ed. México. McGraw-Hill., 2014. 634 p.

ISBN: 978-1-4562-2396-0.

MONTENEGRO, Roberto. Diseño e implementación de un sistema de inventarios, aplicando simulación Montecarlo, en una empresa de servicios petroleros (Maestría en Ingeniería Industrial y Productividad). Quito: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Industrial y Agroindustrial, 2011, 184 p.

MORA, Luis. Gestión logística integral. 6a. ed. Bogotá. Ecoe Ediciones., 2011. 380 p.

ISBN: 978-958-648-572-2.

REVOLLO, Ignacio y SUAREZ, Juan. Propuesta para el mejoramiento de la producción en alimentos SAS S.A a través de la estructuración de un modelo de planeación, programación y control de la producción (Título de Ingeniero Industrial). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de ingeniería, 2011, 128 p.

RIOS, Luis. Sistema logístico de abastecimiento de materia prima para la empresa PROTTSA, S.A de C.V (Magister en Ciencias en Ingeniería Industrial). México, D.F.: Instituto Politécnico nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, 2011, 222 p.

UNIVERSIDAD DE LA SABANA [en línea]. Investigación aplicada, 2011 – [fecha de consulta: 7 Octubre 2016]. Disponible en:

<http://www.unisabana.edu.co/carreras/comunicacion-social-y-periodismo/trabajo-de-grado/opciones-de-trabajo-de-grado/investigacion-aplicada/>.

VARGAS, José. Impacto financiero de la reducción de costos mediante seis sigmas (Maestría en Administración). Queretano: Universidad Autónoma de Queretano, Facultad de Contaduría y Administración, 2011, 143 p.

VERITAS, Bureau. Gestión integral. 2a. ed. Madrid. FC Editorial, 2011. 816 p.

ISBN:

978-84-92735-74-7.

ANEXOS

Anexo 1. Fichas de observación

	COSTOS DE EMISIÓN DE PEDIDO	N° DE ORDENES	N° PROMDEIO DE ITEMS POR ORDEN	COSTO TOTAL DEL AREA DE COMPRAS
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

	TASA DE POSESIÓN DE INVENTARIOS	COSTO UNITARIO	INVENTARIO PROMEDIO	COSTOS DE POSESIÓN DE INVENTARIO
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

	COSTO DE ROTURA DE STOCK	DIFERENCIA DE UNIDADES	COSTO UNITARIO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Anexo 2. Productos que comercializa la empresa Ferreo Hnos.

	N	L	CATEGORIA	SUBCATEGORIA	NOMBRE DEL PRODUCTO	COSTO (unidad de compra)	PRECIO (unidad de venta)	GANANCIA
1								
2	1	A	AGUA	TUBERIA - PVC	TUBO 1/2" X 5m - PVC - PAVCO	S/ 7.00	S/ 10.00	S/ 3.00
3	1	A	AGUA	TUBERIA - PVC	TUBO 3/4" X 5m - PVC - PAVCO	S/ 9.00	S/ 14.00	S/ 5.00
4	1	A	AGUA	TUBERIA - PVC	TUBO 1" X 5m - PVC - PAVCO	S/ 14.00	S/ 19.50	S/ 5.50
5	1	A	AGUA	TUBERIA - PVC	TUBO 2" X 5m - PVC - PAVCO	S/ 20.00	S/ 30.00	S/ 10.00
6	1	A	AGUA	TUBERIA - CPVC	TUBO 1/2" X 5m - CPVC - PAVCO	S/ 14.00	S/ 18.50	S/ 4.50
7	1	A	AGUA	TUBERIA - CPVC	TUBO 3/4" X 5m - CPVC - PAVCO	S/ 16.50	S/ 22.50	S/ 6.00
8	1	A	AGUA	ACOPLE 1/2 - PVC	UNION 1/2" (SIMPLE, C/ROSCA, MIXTA) - PVC - PAVCO	S/ 1.00	S/ 1.80	S/ 0.80
9	1	A	AGUA	ACOPLE 1/2 - PVC	UNION UNIVERSAL 1/2" (SIMPLE, C/ROSCA) - PVC - PAVCO	S/ 1.80	S/ 3.00	S/ 1.20
10	1	A	AGUA	ACOPLE 1/2 - PVC	TEE 1/2" (SIMPLE, C/ROSCA) - PVC - PAVCO	S/ 1.00	S/ 1.80	S/ 0.80
11	1	A	AGUA	ACOPLE 1/2 - PVC	ADAPTADOR 1/2" (SIMPLE, C/ROSCA) - PVC - PAVCO	S/ 0.60	S/ 1.20	S/ 0.60
12	1	A	AGUA	ACOPLE 1/2 - PVC	CODO 1/2" (SIMPLE, C/ROSCA, MIXTA, 45) - PVC - PAVCO	S/ 0.70	S/ 1.50	S/ 0.80
13	1	A	AGUA	ACOPLE 1/2 - PVC	CURVA 1/2" - PVC - PLASTICA	S/ 0.60	S/ 1.30	S/ 0.70
14	1	A	AGUA	ACOPLE 1/2 - PVC	TAPON 1/2" (H. SIMPLE, H. C/ROSCA, M. C/ROSCA) - PVC - PAVCO	S/ 0.40	S/ 0.80	S/ 0.40
15	1	A	AGUA	ACOPLE 1/2 - PVC	BUSHING 1/2" A 1/2" - PVC - PLASTICA	S/ 0.80	S/ 1.50	S/ 0.70
16	1	A	AGUA	ACOPLE 3/4 - PVC	UNION 3/4" (SIMPLE, C/ROSCA, MIXTA) - PVC - PAVCO	S/ 1.20	S/ 2.20	S/ 1.00
17	1	A	AGUA	ACOPLE 3/4 - PVC	UNION UNIVERSAL 3/4" (SIMPLE, C/ROSCA) - PVC - PAVCO	S/ 2.30	S/ 4.00	S/ 1.70
18	1	A	AGUA	ACOPLE 3/4 - PVC	TEE 3/4" (SIMPLE, C/ROSCA) - PVC - PAVCO	S/ 1.60	S/ 2.70	S/ 1.10
19	1	A	AGUA	ACOPLE 3/4 - PVC	ADAPTADOR 3/4" (SIMPLE, C/ROSCA) - PVC - PAVCO	S/ 1.20	S/ 2.00	S/ 0.80
20	1	A	AGUA	ACOPLE 3/4 - PVC	CODO 3/4" (SIMPLE, C/ROSCA, MIXTA, 45) - PVC - PAVCO	S/ 1.20	S/ 2.40	S/ 1.20
21	1	A	AGUA	ACOPLE 3/4 - PVC	CURVA 3/4" - PVC - PLASTICA	S/ 1.00	S/ 2.00	S/ 1.00
22	1	A	AGUA	ACOPLE 3/4 - PVC	TAPON 3/4" (H. SIMPLE, H. C/ROSCA, M. C/ROSCA) - PVC - PAVCO	S/ 0.60	S/ 1.00	S/ 0.40
23	1	A	AGUA	ACOPLE 3/4 - PVC	REDUCCION 3/4" A 1/2" - PVC - PAVCO	S/ 1.20	S/ 1.80	S/ 0.60
24	1	A	AGUA	ACOPLE 3/4 - PVC	REDUCCION C/ROSCA 3/4" A 1/2" - PVC - PLASTICA	S/ 0.50	S/ 1.00	S/ 0.50
25	1	A	AGUA	ACOPLE 3/4 - PVC	REDUCCION REX 3/4" A 1/2" - PVC - PLASTICA	S/ 0.90	S/ 1.80	S/ 0.90

	N	CATEGORIA	SUBCATEGORIA	NOMBRE DEL PRODUCTO	COSTO (un)	PRECIO (i)	GANANCIA	
985	12	P	PUNZANTE	TARUGO	TARUGO 7/32 X 1 - TAVIEXPORT	S/ 0.10	S/ 0.20	S/ 0.10
986	12	P	PUNZANTE	TARUGO	TARUGO 1/2 X 2 1/2 - TAVIEXPORT	S/ 0.60	S/ 1.00	S/ 0.40
987	12	P	PUNZANTE	TARUGO	TARUGO 5/16 X 1 3/8 - TAVIEXPORT	S/ 0.10	S/ 0.20	S/ 0.10
988	12	P	PUNZANTE	TARUGO	TARUGO 3/8 X 2 - TAVIEXPORT	S/ 0.30	S/ 0.50	S/ 0.20
989	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA CONCRETO 1/8" - SCHUBERT	S/ 0.80	S/ 1.30	S/ 0.50
990	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA CONCRETO 5/32" - AMG	S/ 2.00	S/ 3.80	S/ 1.80
991	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA CONCRETO 3/16" - AMG	S/ 2.50	S/ 3.80	S/ 1.30
992	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA CONCRETO 1/4" - AMG	S/ 4.00	S/ 5.50	S/ 1.50
993	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA CONCRETO 5/16" - AMG	S/ 4.50	S/ 6.50	S/ 2.00
994	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA CONCRETO 3/8" - AMG	S/ 4.50	S/ 8.50	S/ 4.00
995	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA CONCRETO 1/2" - SCHUBERT	S/ 3.80	S/ 5.60	S/ 1.80
996	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA MADERA 1/8" - BREMEN	S/ 1.00	S/ 1.30	S/ 0.30
997	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA MADERA 5/32" - BREMEN	S/ 1.00	S/ 2.00	S/ 1.00
998	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA MADERA 3/16" - BREMEN	S/ 1.00	S/ 2.10	S/ 1.10
999	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA MADERA 1/4" - BREMEN	S/ 1.00	S/ 2.30	S/ 1.30
1000	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA MADERA 5/16" - HEINZ	S/ 1.00	S/ 2.80	S/ 1.80
1001	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA MADERA 3/8" - MEISSNER	S/ 1.00	S/ 3.50	S/ 2.50
1002	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA MADERA 1/2" - BREMEN	S/ 5.50	S/ 7.00	S/ 1.50
1003	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA FIERRO 1/8" - BREMEN	S/ 0.80	S/ 1.60	S/ 0.80
1004	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA FIERRO 5/32" - AMG	S/ 0.90	S/ 1.70	S/ 0.80
1005	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA FIERRO 3/16" - BALLACK	S/ 1.00	S/ 2.20	S/ 1.20
1006	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA FIERRO 7/32" - MEISSNER	S/ 1.00	S/ 2.50	S/ 1.50
1007	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA FIERRO 1/4" - AMG	S/ 1.00	S/ 2.50	S/ 1.50
1008	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA FIERRO 5/16" - AMG	S/ 3.00	S/ 5.00	S/ 2.00
1009	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA FIERRO 3/8" - AMG	S/ 4.50	S/ 7.50	S/ 3.00
1010	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA FIERRO 7/16" - MEISSNER	S/ 4.50	S/ 6.50	S/ 2.00
1011	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA FIERRO 1/2" - MEISSNER	S/ 6.00	S/ 9.60	S/ 3.60
1012	12	A	PUNZANTE	BROCA	BROCA FIERRO 9/16" - AMG	S/ 18.00	S/ 21.50	S/ 3.50

Anexo 3. Fotografías de la empresa Ferreo Hnos.





ANALISIS BENEFICIO/COSTO							
			Presupuesto				
			Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total	
Ganancia promedio	S/ 4.65		Tesista (meses)	4	S/1,000.00	S/ 4,000.00	
			Papel bond (millares)	2	S/25	S/ 50.00	
Total de ventas	12130.00						
			Fotocopias	150	S/0.05	S/ 7.50	
Margen de contribucion	S/ 56,374.18						
			Impresiones	1000	S/0.20	S/ 200.00	
Costo de Inversion	S/ 4,316.70						
			Fólderes manila	7	S/0.60	S/ 4.20	
B/C=	13.06						
			Anillados	9	S/3	S/ 27.00	
B/C > 1							
			Útiles de escritorio	General	S/28	S/ 28.00	
			TOTAL				S/4,316.70